

VISIT...

LANZAROTE
Caliente.COM

Производство гидро- изоляционных работ

Справочник

Под общей редакцией
канд. техн. наук В. Я. Бабиченко

Производство гидроизоляционных работ: Справочник / В. Я. Бабиченко, Ю. Н. Зенченко, А. Ф. Бабешко и др.; Под ред. В. Я. Бабиченко. — К.: Будівельник, 1987. — 263 с.

Систематизированы нормативные данные об эффективных гидроизоляционных материалах, применяемых в зависимости от условий эксплуатации объектов различного назначения, показана их роль в обеспечении надежности и долговечности зданий и сооружений, а также улучшении их эксплуатационных качеств. Приведены технические характеристики машин и механизмов, используемых при производстве работ. Даны способы устройства гидроизоляции с учетом экономии особо дефицитных материалов. Включены вопросы контроля качества, техники безопасности, содержания гидроизоляции в процессе эксплуатации и ее ремонта.

Нормативные материалы приведены по состоянию на 01.01.87.

Для инженерно-технических работников проектных и строительных организаций, служб эксплуатации зданий и сооружений.

Табл. 72. Ил. 49. Библ.огр.: 22 назв.

Авторы: кандидаты техн. наук В. Я. Бабиченко, Ю. Н. Зенченко, инженеры А. Ф. Бабешко, В. С. Дудник, Ю. Г. Симонов, бригадир С. Д. Стефанишин.

Рецензенты: Беглецов В. В., канд. хим. наук, Н. П. Дудка, инж.

Редакция литературы по специальным и монтажным работам в строительстве

Зав. редакцией С. Н. Сотниченко

Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года предусмотрено: «Поднять на качественно новый уровень капитальное строительство. Добиться коренного улучшения строительного производства, значительного повышения качества и снижения стоимости работ, активнее внедрять прогрессивные методы, совершенствовать организацию строительства, повышать эффективность проектных решений» [1].

Курс ускорения научно-технического прогресса требует не только поднять на новый индустриальный и организационный уровень весь строительный комплекс, минимум в два раза сократить инвестиционный цикл как при реконструкции предприятий, так и при сооружении новых объектов. Он требует повышения эффективности использования капитальных вложений в основные фонды путем увеличения надежности и долговечности зданий, сооружений и их элементов.

Наиболее ответственными конструктивными элементами промышленных, жилищно-гражданских, сельскохозяйственных, гидротехнических, энергетических, транспортных и других зданий и сооружений являются их подземные части, а также помещения с мокрыми процессами, требующие, как правило, устройства гидроизоляции, т. е. принятия комплекса мер для их защиты от вредного воздействия воды с целью обеспечения нормальных условий их эксплуатации.

Гидроизоляция является, как правило, скрытым конструктивным элементом, ремонт которого очень сложен, а при его восстановлении затраты в 2—3 раза превышают первоначальные. Поэтому гидроизоляция изолируемых частей реконструируемых, а тем более возводимых вновь зданий и сооружений должна выполнять заданные ей функции в определенных условиях эксплуатации в течение определенного времени при сохранении значений своих основных параметров в установленных пределах, иметь максимально возможный и близкий эквивалентный для всех конструкций межремонтный срок службы, быть экономичной в процессе эксплуатации, что достигается применением материалов с повышенным сроком службы.

Эксплуатационные качества гидроизоляции прежде всего зависят от свойств гидроизоляционных материалов, наиболее доступными и дешевыми из которых являются нефтяные битумы. Однако

недостаточная водоустойчивость и трещиноустойчивость нефтяных битумов не позволяют применять их для долговременной гидроизоляции ответственных конструкций. Помимо этого необходимость использования горячих битумных материалов снижает их эффективность для устройства гидроизоляции, затрудняет комплексно механизировать строительный процесс, максимально сократить ручной труд и обеспечить безопасные условия труда.

Широкий промышленный выпуск полимерных материалов расширил область применения традиционных битумных гидроизоляционных материалов, позволил строителям использовать для устройства гидроизоляции новые эффективные материалы на основе полимеров: битумно-полимерные и полимерные окрасочные, асфальтополимерные и коллоидные цементно-полимерные штукатурные, наплавляемые битумно-полимерные рулонные, монтируемые полимерные и др. Применение полимеров позволило не только улучшить свойства гидроизоляционных материалов, повысить срок службы гидроизоляции в несколько раз, приблизив его к сроку службы основных конструктивных элементов, но и значительно сократить расход материалов путем уменьшения толщины и количества слоев гидроизоляции. При выборе гидроизоляции с использованием полимеров необходимо учитывать их дефицит, расходовать очень экономно, тщательно оценивая технико-экономическую эффективность и определяя оптимальную область их применения. При этом требуется более широко использовать битумно-полимерные композиции, вводя добавки полимеров в менее дефицитные нефтяные битумы.

Эффективность гидроизоляции зависит не только от применения прогрессивных материалов, но и от уровня индустриализации гидроизоляционных работ. При устройстве гидроизоляции необходимо ориентироваться прежде всего на машины и оборудование, серийно изготавливаемые промышленностью. При выборе машин и оборудования важнейшими условиями являются минимум затрат ручного труда при выполнении гидроизоляционных работ, применение комплексной механизации, автоматизации и робототехники.

Наиболее эффективно гидроизоляционные работы выполнять специализированными подразделениями (участками или управлениями малой механизации) с применением специально подобранных технологических комплектов (нормокомплектов) для выполнения выбранного вида гидроизоляции. Обеспечение гидроизоляционных работ технологическими комплектами, состоящими из машин, механизмов, оборудования, оснастки, средств измерения и контроля, осуществляют подразделения производственно-технологической комплектации строительных трестов. В технологический комплект желательно включать не только средства малой механизации, но и необходимые для производства работ гидроизоляционные материалы на весь объем гидроизоляции данного вида. Выполнение гидроизоляционных работ участками малой механизации с применением технологических комплектов позволяет не только значительно повысить производительность труда, качество

работ, но и надежность эксплуатации используемых машин и оборудования.

Надежность гидроизоляции, ее безотказная работа зависят не только от применяемых материалов, технологии и механизации гидроизоляционных работ, но и от строгого соблюдения правил ее эксплуатации: соблюдение требуемого влажностного режима изолируемых помещений и степени допустимого увлажнения ограждающих конструкций; обеспечение требуемой трещиностойкости; недопущение гидростатического напора, превышающего максимальный нормативный, допущение механических воздействий на гидроизоляцию, не превышающих максимальных проектных; возможное воздействие на гидроизоляцию агрессивных сред, не превышающих по агрессивности допускаемых; соблюдение требуемого температурного режима эксплуатации гидроизоляции.

Строгий комплексный учет вышеупомянутых факторов при выборе, устройстве и эксплуатации гидроизоляции позволит не только обеспечить эффективность, надежность и долговечность гидроизоляционной защиты, но и безотказность работы в целом всего здания или сооружения.

Качество гидроизоляции обеспечивается строгим соблюдением нормативных документов и государственных стандартов, утвержденных Госстроем СССР, а также министерствами и ведомствами по согласованию с Госстроем СССР.

* * *

Разделы справочника написаны: «Гидроизоляционные материалы» — Ю. Н. Зенченко, «Устройство гидроизоляции» — Ю. Н. Зенченко совместно с В. Я. Бабиченко, А. Ф. Бабешко и В. С. Дудником; «Механизация гидроизоляционных работ» — В. Я. Бабиченко совместно с А. Ф. Бабешко, В. С. Дудником, Ю. Г. Симоновым и С. Д. Стефанишиным; «Техническая эксплуатация, ремонт и восстановление гидроизоляции» — В. Я. Бабиченко совместно с Ю. Н. Зенченко; «Эффективность применения гидроизоляции» — В. Я. Бабиченко совместно с А. Ф. Бабешко, В. С. Дудником и Ю. Г. Симоновым.

ГИДРО- ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Гидроизоляционные материалы и изделия из них предназначены для защиты строительных конструкций, зданий и сооружений от воздействия воды и находящихся в ней химических реагентов, способных вызвать коррозионные повреждения или ухудшить эксплуатационные качества строительных элементов, что влечет за собой нарушение нормального режима эксплуатации здания или сооружения.

Различают окрасочные и мастичные, оклеечные и монтируемые, а также жесткие гидроизоляционные материалы.

К окрасочным и мастичным гидроизоляционным материалам относятся горячие и холодные битумные, битумно-резиновые, полимерные, битумно-полимерные и полимерцементные материалы (лаки, эмали, краски, эмульсии, мастики, пасты) без армирования и с армированием стеклянными, хлорвиниловыми или другими тканями.

К оклеечным и монтируемым гидроизоляционным материалам относятся рулонные, пленочные, плитные или листовые изделия с основой (картон, стекловолокно, фольга) и без основы из битумных, битуминозных, битумно-полимерных, полимерных, приклеиваемые горячими, холодными мастиками и клеями, а также металлические и полимерные материалы, прикрепляемые к изолируемой поверхности.

К жестким гидроизоляционным материалам относятся штукатурные из цементных и полимерцементных растворов, а также горячих и холодных асфальтовых мастик и растворов.

БИТУМНЫЕ И ПЕКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вязущим асфальтовых смесей, включающих минеральный порошок, песок и щебень, являются битумы (природные и искусственные, в том числе нефтяные и сланцевые), битуминозные вещества (каменноугольные дегти, пеки, петролатум) и сплавы, содержащие полимеры.

Путем нагрева получают горячие уплотняемые и литые асфальты; эмульгированием битумов в водных растворах эмульгаторов — битумные мастики и эмульсии, пасты, холодные асфальты, асфальтовые мастики.

Разжижение битумов летучими органическими растворителями позволяет изготавливать на их основе битумные лаки и эмали.

Все большее распространение получают битумно-полимерные гидроизоляционные материалы, обладающие повышенной эластичностью и трещиностойкостью.

Битумы и асфальты применяют для окрашивания и оштукатуривания строительных конструкций, уплотнения деформационных швов (асфальтовые шпонки) и при изготовлении штучных гидроизоляционных материалов.

Для получения гидроизоляционных материалов и устройства гидроизоляции могут быть использованы битумы: нефтяные строительные, нефтяные кровельные, нефтяные дорожные жидкие, нефтяные дорожные вязкие, нефтяные изоляционные, пластбит (табл. 1 и 2).

Битумы нефтяные строительные (ГОСТ 6617—76 *) предназначены для строительных работ в различных отраслях народного хозяйства.

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение нефтяных строительных битумов должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 1510—84 и следующими дополнениями. Битумы марки БН 50/50 упаковывают и транспортируют согласно ГОСТ 22245—76 *; битумы марок БН 70/30 и БН 90/10 упаковывают в стальные бочки по ГОСТ 13950—76 *, деревянные бочки, стальные барабаны, фанерные барабаны, 4—5-слойные бумажные мешки. Битумы марок БН 70/30 и БН 90/10 транспортируют в вагонах и полувагонах (БН 70/30 с 1 октября по 1 апреля), на платформах и автомашинах.

Гарантийный срок хранения материала — один год со дня изготовления.

Битумы нефтяные кровельные (ГОСТ 9548—74 *), пропиточные и покровные (марок БНК-45/180, БНК-90/40, БНК-90/30) применяются для производства гидроизоляционных материалов.

Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение кровельных нефтяных битумов следует осуществлять согласно требованиям ГОСТ 1510—84. Допускается транспортирование покровных битумов в автоцистернах или бункерных полувагонах.

Гарантийный срок хранения кровельных нефтяных битумов — один год со дня изготовления.

Битумы нефтяные дорожные вязкие (ГОСТ 22245—76 *) предназначены для применения в качестве вяжущего материала при устройстве гидроизоляционных покрытий.

Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение нефтяных дорожных вязких битумов производят в соответствии с требованиями ГОСТ 1510—84 со следующим дополнением: в документе о качестве битума необходимо указывать минеральный материал (песок или мрамор), с которым производилось испытание на сцепление; при маркировке битумов, изготовленных с добавлением поверхностно-активных веществ, к обозначению марки битума добавляют букву «п», пример обозначения: БНДп 90/130.

Для битумов, изготовленных с добавлением поверхностно-активных веществ, допускается снижение нормы по показателю

Таблица 1. Физико-химические характеристики твердых и полутвердых битумов (ГОСТ 6617—76 *, ГОСТ 9548—74 *, ГОСТ 22245—76 *, ГОСТ 9812—74 *, ТУ 38-101580-75)

Марка битума	Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм	Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не менее	Растяжимость при 25 °С, см, не менее	Температура вспышки, °С, не менее	Глубина проникания иглы при 0 °С, не менее	Растяжимость при 0 °С, не менее
<i>Битумы нефтяные строительные</i>						
БН 50/50 ОКП 02 5621 0400	41...60	50	40	220	Не нормируется То же	Не нормируется То же
БН 70/30 ОКП 02 5621 0500	21...40	70	3	230	То же	То же
БН 90/10 ОКП 02 5621 0600	5...20	90	1	240	»	»
<i>Битумы нефтяные кровельные</i>						
БНК-45/180	140...220	40...50	Не нормируется	240	Не нормируется	Не нормируется
БНК-90/40 БНК-90/30	35...45 25...35	85...95 85...95	То же »	240 240	То же »	То же »
<i>Битумы нефтяные дорожные вяжущие</i>						
БНД 200/300 ОКП 02 5612 0105	201...300	35	—	200	45	20
БНД 130/200 ОКП 02 5612 0104	131...200	39	65	220	35	6
БНД 90/130 ОКП 02 5612 0103	91...130	43	60	220	28	4,2
БНД 60/90 ОКП 02 5612 0102	61...90	47	50	220	20	4,5
БНД 40/60 ОКП 02 5612 0101	40...60	51	40	220	13	—
БН 200/300 ОКП 02 5619 0101	201...300	33	—	200	24	—
БН 130/200 ОКП 02 5619 0102	131...200	37	70	220	18	—
БН 90/130 ОКП 02 5619 0108	91...130	40	60	220	15	—
БН 60/90 ОКП 02 5619 0108	60... 0	45	50	220	10	—
<i>Битумы нефтяные изоляционные</i>						
БНИ-IV-3	30...50	65	4	230	15	—
БНИ-IV	25...40	75	3	230	12	—
БНИ-V	20	90	2	230	9	—
<i>Битумы нефтяные — пластбит</i>						
Пластбит I высшей категории	30...40	70...80	3	230	—	—
Пластбит I	30...45	70	3	230	—	—
Пластбит II высшей категории	30...40	80...90	2,2	230	—	—
Пластбит II	30...45	80	2,2	230	—	—

Таблица 2. Физико-химические характеристики жидких битумов (ГОСТ 11955—82)

Марка битума	Условная вязкость по вискозиметру с отверстием 5 мм при 60 °С, с	Количество испарившегося разжижителя, проц., не менее	Температура размягчения остатка после определения количества испарившегося разжижителя, °С, не менее	Температура вспышки, определяемая в открытом тигле, °С, не менее
СГ 40/70	40...70	10	37	45
ОКП 02 5611 0202				
СГ 70/130	71...130	8	39	50
ОКП 02 5611 0203				
СГ 130/200	131...200	7	39	60
ОКП 02 5611 0204				
МГ 40/70	40...70	8	28	100
ОКП 02 5611 0302				
МГ 70/130	71...130	7	29	110
ОКП 02 5611 0303				
МГ 130/200	131...200	5	30	110
ОКП 02 5611 0304				
МГО 40/70	40...70	—	—	120
ОКП 02 5611 0403				
МГО 70/130	71...130	—	—	160
ОКП 02 5611 0401				
МГО 130/200	131...200	—	—	180
ОКП 02 5611 0402				

Примечание. Для жидких битумов марки МГО 70/130, вырабатываемых из бакинских нефтей, температура воспламенения допускается не менее 140 °С.

«растяжимость при 25 °С» на 10 % и увеличение содержания водорастворимых соединений до 0,5 %.

Гарантийный срок хранения битумов один год со дня изготовления.

Битумы нефтяные изоляционные (ГОСТ 9812—74 *) применяются для гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений.

Упаковка, транспортирование и хранение изоляционных нефтяных битумов должны осуществляться согласно требованиям ГОСТ 1510—84 со следующим дополнением: битумы упаковывают в стальные бочки (ГОСТ 13950—76 *) с узкой или широкой горловиной или со съемным днищем, деревянные барабаны или в тару изготовителя, согласованную с потребителем; транспортируют битумы по трубопроводам; используют бумажные мешки, которые должны иметь противоадгезионную прослойку в виде покрытия или вкладыша.

По согласованию с потребителем разрешается отгрузка изоляционных нефтяных битумов в бункерных полувагонах или автоцистернах, а также бумажных мешках без покрытия. В период с 1 мая по 1 октября транспортирование битума марки БНИ-IV-3 в бумажных мешках или мешках из полимерных материалов не разрешается.

Гарантийный срок хранения битумов — один год со дня изготовления.

Битумы нефтяные дорожные жидкие (ГОСТ 11955—82) применяются в качестве вяжущего материала при устройстве гидроизоляционных покрытий.

В зависимости от скорости формирования структуры жидкие битумы подразделяются на два класса: густеющие со средней скоростью, получаемые разжижением вязких дорожных битумов жидкими нефтепродуктами (СГ) и предназначенные для строительства дорожных покрытий и их оснований во всех дорожно-климатических зонах страны; медленногустеющие, получаемые разжижением вязких дорожных битумов жидкими нефтепродуктами (МГ), и получаемые из остаточных или частично окисленных нефтепродуктов или их смесей (МГО), предназначенные для получения холодного асфальтобетона, а также для строительства дорожных покрытий облегченного типа и оснований во II—V дорожно-климатических зонах.

Для получения разжиженных битумов используют вязкие дорожные битумы по ГОСТ 22245—76 * с глубиной проникания иглы не более 90. В жидкие битумы для обеспечения требования по сцеплению с мрамором или песком, при необходимости, вводят поверхностно-активные вещества (анионные или катионные).

В зависимости от класса и вязкости установлены следующие марки жидких битумов: СГ 40/70, СГ 70/130, СГ 130/200; МГ 40/70, МГ 70/130, МГ 130/200; МГО 40/70, МГО 70/130, МГО 130/200.

При разжижении вязких битумов в открытой системе температура битума, поступающего на смешение с разжижителем, не должна превышать 120 °С. Перемешивание вязкого битума с разжижителем производят инертным газом или посредством циркуляции.

При сливе, наливке и применении жидких битумов установлены следующие температуры нагревания для марок: от 70 до 80 °С — для СГ 40/70, МГ 40/70; от 80 до 90 °С — для СГ 70/130, МГ 70/130; от 90 до 100 °С — для СГ 130/200, МГ 130/200, МГО 40/70, МГО 70/130, МГО 130/200.

Подогревать жидкие битумы следует паром, допускается использовать электропрогрев при условии хорошей изоляции нагревательных элементов.

Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение жидких битумов осуществляют согласно требованиям ГОСТ 1510—84 со следующим дополнением: жидкие битумы классов СГ и МГ следует хранить в резервуарах, оборудованных предохранительной арматурой. Гарантийный срок хранения жидких битумов: для класса СГ — 6 мес, класса МГ — 8 мес, класса МГО — один год со дня изготовления.

Битумы нефтяные — пластбит (ТУ 38-101580-75) применяют для гидроизоляции подземных сооружений, пролетных строений мостов (железнодорожных и автодорожных) и путепроводов, выпускают четырех марок: пластбит I высшей категории; пластбит I; пластбит II высшей категории; пластбит II.

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение битумов

осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 1510—84. Марки пластбита высшей категории следует упаковывать в бумажные мешки с внутренним антиадгезионным покрытием. По требованию потребителя, разрешается поставка всех марок пластбита в бункерных полувагонах. Гарантийный срок хранения материала — один год со дня изготовления.

При устройстве гидроизоляции применяют дегтевые материалы, в том числе каменноугольную смолу, гудрокам, каменноугольный пек, пековый дистиллят, водонерастворимые сланцевые фенолы.

Каменноугольную смолу (ОСТ 14—62—80) применяют при изготовлении материалов эпоксидно-каменноугольных покрытий, наносимых на наружную поверхность подземных частей зданий и сооружений.

Гудрокам — продукт совместного окисления при 200...230 °С битума или гудрона с продуктами переработки каменноугольной смолы — антраценовым или шпалопропиточным маслом (в соотношении 1:1). Применяют в качестве органического вяжущего.

Пек каменноугольный (ГОСТ 1038—75 *) предназначен для производства гидроизоляционных материалов и других целей. В зависимости от технологии получения и назначения выпускают пек среднетемпературный марок А и Б и высокотемпературный (табл. 3).

Таблица 3. Физико-химические характеристики каменноугольного пека (ГОСТ 1038—75 *)

Марка	Внешний вид	Температура размягчения, °С	Зольность, проц. не более	Массовая доля воды, проц., не более	
				для твердого пека	для жидкого пека
Среднетемпературный ОКП 24 5351 А ОКП 24 5351 0230 01	Расплавленный или твердый в виде чешуек или гранул черного цвета	67...75 76...83	0,4 0,4	4,0 4,0	0,5 0,5
Б ОКП 24 5351 0240	То же				
Высокотемпературный ОКП 24 5352 0100 05	Твердый в виде гранул или чешуек черного цвета	135...150	0,4	3,0	—

Примечание. Западно-Сибирский металлургический завод Минчермета СССР изготавливает каменноугольный высокотемпературный пек с температурой размягчения не менее 115 °С и зольностью не более 0,2 %

Твердый каменноугольный пек транспортируют навалом в открытых чистых железнодорожных вагонах. Впоследствии его необходимо хранить в условиях, исключающих попадание влаги, зольных примесей и воздействие солнечных лучей. Жидкий пек транспортируют в термоцистернах или битумовозах, хранят в закрытых емкостях при положительной температуре.

Каменноугольный пек токсичен, и с ним надо обращаться осторожно.

Пековый дистиллят применяют при изготовлении эпоксидно-дегтевых составов. Хранят в обогреваемых закрытых емкостях при температуре 80...90 °С, транспортируют в термоцистернах или обычных железнодорожных цистернах. Это пожароопасный и токсичный продукт.

Водонерастворимые сланцевые фенолы выпускает сланцеперабатывающий комбинат им. В. И. Ленина Минхимпрома СССР (г. Кохтла-Ярве; ЭССР). Они применяются для модифицирования эпоксидных гидроизоляционных составов.

В качестве гидроизоляционных материалов применяются горячие асфальтовые мастики, битуминолы, эмали; холодные эмульсионные мастики (БНСХА, хамаст, БАЭМ) и эмульсии; битумно-полимерные, битумно-резиновые, битумно-каучуковые мастики (битэп, БИПЭ, асбилат, БЛК, БНК) [2].

Мастика битумная кровельная горячая (ГОСТ 2889—80) предназначена для устройства рулонных гидроизоляционных покрытий, а также мастичных, армированных стекломатериалами. Это однородная масса, состоящая из битумного вяжущего и наполнителя, используется в горячем состоянии; может изготавливаться с добавками антисептиков и гербицидов.

В качестве вяжущего для изготовления мастики следует применять нефтяные кровельные битумы, соответствующие требованиям ГОСТ 9548—74 *, и их сплавы, а также нефтяные дорожные битумы по ГОСТ 22245—76 * и их сплавы с кровельным битумом марки БНК 90/30 (БНК 90/40).

Для уменьшения оседаемости наполнителей в битумное вяжущее следует вводить поверхностно-активные вещества: анионные или катионные. К анионным (типа высших карбоновых кислот) относятся: госсиполовая смола (хлопковый гудрон), жировой гудрон, синтетические жирные кислоты C₁₇...C₂₀. Катионные — типа высших алифатических аминов (БП-3) или типа четырех замещенных аммониевых оснований (алкилтриметиламмоний хлорид).

В битумное вяжущее, применяемое для изготовления мастики в зимних условиях, следует вводить масло каменноугольное для пропитки древесины по ГОСТ 2770—74 *, масло сланцевое для пропитки древесины по ГОСТ 10835—78 * или кукерсольный лак. Для приготовления мастики рекомендуется применять волокнистые или пылевидные наполнители. В качестве волокнистого наполнителя следует применять хризотилвый асбест 7-го сорта (ГОСТ 12871—83Е); в качестве пылевидного — тонкомолотые тальк или талькомагнезит (ГОСТ 21235—75 *), сланцевые породы, известняки, доломиты, трепел или мел.

Технические требования, предъявляемые к наполнителю мастики битумной кровельной горячей

Плотность	Не более 2,7 кг/м³
Влажность наполнителя:	
волокнистого	Не более 5 %
пылевидного	» 3 %

Зерновой состав наполнителя:
волокнистого

пылевидного

Проходит полностью через сито с сеткой № 04

То же, с сеткой № 02, а остаток на сите с сеткой № 009 — не более 10 %

Для уменьшения оседаемости наполнителя при его помоле может быть введено поверхностно-активное вещество (ПАВ) на основе синтетических жирных кислот, в этом случае ПАВ в битумное вяжущее не вводят. Не вводят ПАВ также, если в качестве наполнителя используются сланцевые породы.

В качестве антисептирующих добавок следует применять кремнефтористый натрий (ГОСТ 87—77 *) или фтористый натрий (ГОСТ 2871—75 *). В мастики с пластифицирующими добавками антисептик не вводят.

В качестве гербицидов следует применять симазин (ГОСТ 15123—78 *Е или аминную (натриевую) соль дихлорфеноксиуксусной кислоты (2, 4Д).

Количество антисептиков и гербицидов в составе мастики должно соответствовать требованиям СНиП II-26-76.

В зависимости от теплостойкости есть несколько марок мастики (табл. 4).

Таблица 4. Физико-химические характеристики различных марок мастики битумной кровельной горячей (ГОСТ 2889—80)

Наименование показателей	МБК-Г-55	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85	МБК-Г-100
Теплостойкость в течение 5 ч, °С, не менее	55	65	75	85	100
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	55...60	68...72	78...82	88...92	105...110
Гибкость при температуре 18±2 °С на стержне диаметром, мм	10	15	20	30	40
Содержание наполнителя, проц. по массе	12...15	12...15	12...15	12...15	12...15
волокнистого	25...30	25...30	25...30	25...30	25...30
пылевидного					

Мастику марок МБК-Г-55 и МБК-Г-65 рекомендуется применять для наклейки антисептированного рубероида, стеклорубероида и толевых материалов, а мастику марок МБК-Г-55А и МБК-Г-65А — для наклейки неантисептированного рубероида; мастику марок МБК-Г-55Г и МБК-Г-65Г — для устройства защитного слоя гидроизоляции.

Мастика должна быть однородной без посторонних включений и частиц наполнителя, антисептика или гербицида, не покрытых битумом.

Мастика должна быть удобоносимой: при температуре 160...180 °С мастика массой 10 г должна свободно растекаться по по-

верхности пергамина размерами 50×100 мм ровным слоем толщиной 2 мм.

На строительные объекты, расположенные вблизи мест централизованного приготовления, мастику следует транспортировать разогретой до 160...180 °С в специальных автомашинах, оборудованных мешалками; время в пути не должно превышать 3 ч. При этом возможно оседание наполнителя, но его количество на разных уровнях транспортного средства может отличаться от указанного в табл. 5, соответственно для волокнистого наполнителя не более, чем на 3 %, а для пылевидного — на 10 %.

Таблица 5. Физико-химические характеристики мастики дегтевой кровельной

Наименование показателей	МДК-Г-50	МДК-Г-60	МДК-Г-70
Теплостойкость в течение 5 ч, °С, не менее	50	60	70
Гибкость слоя мастики толщиной 2 мм, нанесенной на толь, при огибании по полукруглости стержня	Слой мастики не должен давать трещин		
Температура размягчения дегтевого вяжущего мастики по кольцу и шару, °С	40	45	55
Содержание наполнителя по отношению к общей массе мастики, проц.			
волокнистого	5...15	5...15	5...10
комбинированного (50 % волокнистого и 50 % пылевидного)	15...20	15...20	—

Примечание. Для мастик марок МДК-Г-70, МДК-Г-50 и МДК-Г-60, применяемых при уклоне кровли до 2,5 %, вместо волокнистого или комбинированного наполнителя может применяться пылевидный наполнитель.

Мастика должна быть упакована в стальные бочки со съемным днищем, в деревянные бочки или барабаны, мешки бумажные с противадгезионной прослойкой. Упакованную мастику можно перевозить любым видом транспорта.

Хранить мастику следует отдельно по маркам в закрытом помещении. Гарантийный срок хранения — один год со дня изготовления.

Мастика дегтевая кровельная горячая предназначена для приклеивания к основанию гидроизоляционного ковра из дегтевых рулонных материалов, склеивания их и устройства кровельного слоя из беспокровных дегтевых рулонных материалов (см. табл. 5).

Для приготовления мастики в качестве органического вяжущего следует применять сплав каменноугольного пека (ГОСТ 1038—75 *) с антраценовым маслом, который может быть получен в готовом виде с коксохимических заводов.

В качестве волокнистого наполнителя могут применяться минеральные материалы — хризотилловый асбест 7-го сорта, асбестовая пыль, коротковолокнистая минеральная вата. В качестве пылевидных наполнителей — тонкомолотые порошки талька, известняка, доломита, мела и мрамора. Допускается применять в качестве

наполнителя древесные опилки и муку, а также торфяную крошку.

Технические требования, предъявляемые к наполнителю мастики дегтевой кровельной

Плотность	Не более 3 г/см ³
Влажность:	
волокнистых наполнителей (асбест)	Не более 5 %
пылевидных составляющих комбинированного наполнителя	» 3 %
древесных опилок и муки, торфяной крошки	» 12 %
Коэффициент впитываемости пылевидных составляющих по льняному маслу	Не менее 1,2
Гранулометрический состав:	
волокнистого наполнителя (асбеста)	Должен удовлетворять ГОСТ 12871—83 Е для 7-го сорта
пылевидного наполнителя	Должен полностью проходить через сито с количеством отверстий 918 на 1 см ² и не менее 30 % через сито с количеством отверстий 5100 на 1 см ²
древесных опилок и муки, торфяной крошки	Должен полностью проходить через сито с отверстиями диаметром в свету 0,5 мм

Мастика должна быть твердой при температуре 18±2 °С, однородной, без посторонних включений, не должна иметь частиц наполнителя, не покрытых дегтем. При нагревании до 130 °С мастика должна легко растекаться на ровной поверхности слоем толщиной до 2 мм, при нагревании до 100 °С — не должна вспениваться и изменять однородность состава.

На строительные объекты, расположенные вблизи мест централизованного изготовления, мастику транспортируют разогретой до 130...145 °С в специальных машинах, оборудованных мешалками.

Для объектов, расположенных вдали от места изготовления, или при отсутствии специальных автомашин мастику поставляют в холодном виде упакованной в бумажные мешки. При транспортировании мастика должна быть защищена от увлажнения и воздействия солнечных лучей.

Мастику следует хранить отдельно по маркам в закрытом помещении.

Мастика БНСХА (ТУ 401-07-555-72) — холодная асфальтовая приготавливается путем одностадийного смешения: сначала готовится битумная эмульсионная паста из нагретого до 150 °С битума и — до 50...70 °С известнякового или глиняного теста, после чего эта паста без подогрева смешивается с наполнителем: цементом или асбестом.

Мастика хамаст ИИ-20 — холодная асфальтовая мастика приготавливается аналогично БНСХА, но в качестве наполнителя используется известняковый порошок.

Мастика БАЭМ — холодная битумная асбесто-эмульсионная мастика приготавливается путем одностадийного смешения нагретого битума с нагретой водной суспензией коротковолокнистого асбеста. В зависимости от назначения в мастику добавляют либо

цемент (мастика БАЭМ-Ц) и используют для гидроизоляции, либо латекс (мастика асбилат). Во втором случае материал используют для герметизации швов и стыков. Добавки вводят в готовую мастику непосредственно на месте выполнения гидроизоляционных работ.

К битумным эмульсиям относятся эмульбит и эластим.

Эмульбит — битумная эмульсия, состоящая из 50 % битума БНД 60/90, 41,5 % воды и 8,5 % комбинированного эмульгатора, состоящего из 2,5 % сульфитно-дрожжевой бражки (СДБ) и 6 % гашеной извести. Предназначена для защиты периодически увлажняемых поверхностей или временных гидроизоляционных покрытий. Применяется при устройстве гидроизоляции и пароизоляции.

Эластим — композиция из битумной эмульсии на основе асидолового или асидол-мылонафтового эмульгатора, хлористого кальция как коагулятора и дивинилстирольного или хлоропренового латекса (8...18 %). Как правило, такие покрытия сочетают с набрызгом рубленого стекловолокна. Применяются для периодически увлажняемых или временных гидроизоляционных покрытий.

Поскольку битумные и битумно-полимерные покрытия имеют недостаточно высокую механическую прочность и адгезию к бетонной поверхности, их применение в качестве гидроизоляции подземных конструкций следует сочетать с нанесением защитной цементной штукатурки или набрызгом цементно-латексной суспензии [2].

Битумно-полимерные эмульсии (ВСН-1-80) включают эмульсию гидроизоляционную и кровельную (улучшенную), которая представляет собой смесь быстрораспадающейся битумно-полимерной эмульсии ББЭ с синтетическим латексом. Выпускают эмульсию нескольких марок (табл. 6).

Таблица 6. Битумно-полимерная эмульсия гидроизоляционная и кровельная (улучшенная) [2]

Марка латекса	Содержание сухого остатка	Марка эмульсии
СКС-30ШХП	24	ЭГИК-У-3...ЭГИК-У-15 ЭГИК-У-20
СКС-30ШР	30	ЭГИК-У-3...ЭГИК-У-15 ЭГИК-У-15
СКС-30У	47	ЭГИК-У-3...ЭГИК-У-10 ЭГИК-У-10...ЭГИК-У-15
СКС-65ГП	47	ЭГИК-У-3...ЭГИК-У-10 ЭГИК-У-10...ЭГИК-У-20

Примечания: 1. В числителе даны марки, рекомендуемые для применения в подземных сооружениях, в знаменателе — для кровель. 2. Цифры марки показывают процентное содержание в эмульсии латекса. 3. Марку использованного латекса указывают в паспорте на эмульсию.

Быстрораспадающаяся битумно-полимерная эмульсия ББЭ применяется для грунтовки поверхностей бетонных конструкций, окра-

сочной гидроизоляции подземных сооружений и в качестве базовой эмульсии для получения других битумно-полимерных эмульсий.

Эмульсия ББЭ состоит из следующих компонентов (проц. по массе): дорожный нефтяной битум — 47, водный раствор эмульгатора — 52, полимерная добавка — 1.

Состав водного раствора эмульгатора (проц. по массе): асидол-мылонафт — 2,0; жидкое стекло — 0,8; едкий натр — 0,8; вода (с жесткостью не более 3 мг-экв/л) — 96,4.

Эмульсии необходимо изготавливать централизованно в заводских условиях и доставлять потребителю в готовом для применения виде.

Они применяются при устройстве окрасочной гидроизоляции подземных сооружений, мастичных гидроизоляционных покрытий, и при их ремонте. Сформировавшийся слой должен быть однородным, глянцевым, без усадочных трещин, вздутий и отслоений.

Гидроизоляция должна выдерживать давление воды не менее 0,2 МПа.

Битэп (ТУ 401-08-515-73) — битумно-полимерная мастика из битума и этилен-пропиленового каучука изготавливается путем смешения навалыцах строительных битумов с каучуками СКЭП и СКЭПТ (этиленпропиленовый каучук). Материал выпускается заводами стройматериалов. Рекомендуется применять при защите обычных подземных сооружений, подвалов и фундаментов — без ограничения сроков капитального ремонта.

В состав мастики битэп-15, применяемой для гидроизоляции фундаментов, вертикальной гидроизоляции подземных сооружений, безрулонной горизонтальной гидроизоляции, а также для герметизации швов, могут входить каучуки марок: СКЭП-30-М-27, СКЭП-30, СКЭПТ-70-М-675, СКЭПТ-80-М-26, СКЭПТ-60-М-61, СКЭП-230-М-30, СКЭПТ-М-5, СКЭПТ-6, СКЭПТ-М-60.

Битумно-полимерная композиция БИПЭ — холодная битумно-полимерная краска, получаемая путем смешения равных количеств строительного битума БН 70/30, низкомолекулярного («воскового») полиэтилена и каменноугольного сольвента. Рекомендуется для гидроизоляционного покрытия долговременных сооружений, отличается высокой водостойчивостью и надежностью.

Асбилат — мастика БАЭМ, в которую в виде добавки введен латекс. Материал используют для герметизации швов и стыков.

Битумно-латексно-кукержольная мастика (БЛК) (ТУ 400-2-51-76) представляет собой смесь нефтяных битумов с лаком кукержоль в соотношении 1:1 с добавкой латекса СКС-30ШХМ и волокнистого наполнителя. В гидроизоляционных целях используется как холодная мастика.

Битумно-наиритовая (БНК) и битумно-латексная (БЛК) композиции применяются в качестве безрулонного гидроизоляционного покрытия (на основе битумно-полимерных материалов) взамен битуминозных материалов, в том числе рубероида, изола, гидроизола. Эти композиции могут быть использованы для изоляции сборных, монолитных и сборно-монолитных подземных частей

зданий и сооружений, междуэтажных перекрытий, а также санузлов и балконных плит гражданских, промышленных, общественных и вспомогательных зданий и сооружений.

Устройство безрулонной гидроизоляции с применением битумно-латексной композиции допускается при температуре не менее 5 °С, битумно-наиритовой — до —20 °С. Применение битумно-полимерных материалов не допускается в условиях действия сильных окислителей (хромовой, крепкой серной, азотной кислот), органических растворителей (бензол, толуол, ксилол, бензин и др.), масел и концентрированных щелочей.

В состав битумно-латексной композиции, помимо нефтяного строительного битума (ГОСТ 6617—76 *), входит синтетический латекс СКС-50П (ГОСТ 15080—77 *), Л-4 (ТУ 6-01-782-73) или Л-7 (ТУ 6-01-780-73).

Латекс представляет собой водную дисперсию каучука, изготавливается специализированными заводами и отправляется потребителю в металлических бочках вместимостью 200...250 л или в железнодорожных цистернах, хранится при температуре не менее 10 °С и не более 60 °С в закрытой таре. При замораживании (что не допускается) латекс коагулирует. Латекс не пожароопасен.

В состав битумно-наиритовой композиции входит хлоропреновый каучук (наирит А, Б).

Для приготовления битумно-полимерных составов необходимы также: растворитель, например сольвент каменноугольный (ГОСТ 1928—79), натриевое жидкое стекло (ГОСТ 13079—81), стеарин — в качестве мягчителя, окись цинка и сера техническая (ГОСТ 127—76 *) — в качестве вулканизирующих добавок, тиурам (ГОСТ 740—76 *) в качестве стабилизатора, неозон «Д» в качестве противостарителя.

БНК, являющаяся герметизирующим и гидроизоляционным материалом, применяется без подогрева, используется также в качестве холодной битумно-полимерной краски.

Состав битумно-наиритовой композиции, мас. ч.

Строительный битум БН 70/30	200
Наирит марки А, Б (жидкий каучук)	100
Вулканизирующие агенты (сера, окись цинка)	2,5
Мягчитель (стеарин или церезин)	2,5
Стабилизатор-антистаритель (неозон «Д», тиурам)	0,35
Растворитель (толуол или сольвент)	200
Стабилизирующая добавка (эпоксидная смола ЭД-20)	2,5
Отвердитель — полиэтиленполиамин (ПЭПА)	0,25

Краска рекомендуется для покрытия долговременных сооружений, отличается высокой водостойкостью и надежностью, чему способствуют стабилизирующие и вулканизирующие добавки (стеарин, сера, окись цинка).

Мастика битумно-полимерная холодная «Гиссар» (ТУ 21-27-89-80) представляет собой многокомпонентную однородную массу, состоящую из резиновой крошки, битума, мягчителей, модифицирую-

щей полимерной добавки, наполнителя и растворителя. Выпускается двух марок: «Гиссар-1», «Гиссар-2».

Для изготовления мастики применяются: битум (ГОСТ 22245—76 *, ГОСТ 9812—74 *, ГОСТ 9548—74 *, ГОСТ 6617—76 *); резиновая крошка (ТУ 38-10436-82); смола инден-кумароновая «Б» или «Г» (ОСТ 14—30—77); автомобильное масло АС-6, АС-10 (ГОСТ 10541—78 *); отработанные автомобильные масла по действующим нормативам; экстракт селективной очистки (ТУ 38-101714-78); полиизобутилен, каучук синтетический СКД, бутилкаучук (ТУ 38-003169-79); асбест (ГОСТ 12871—83 Е); канифоль сосновая (ГОСТ 19113—73 *); бензин-растворитель (ГОСТ 443—76 *, ГОСТ 2084—77 *).

Составы мастики «Гиссар», проц. по массе

	Гиссар-1	Гиссар-2
Битум	25	18,30
Резиновая крошка	9	6,25
Инден-кумароновая смола	2,5	0,80
Пластификатор:		
автомобильное масло, экстракт селективной очистки, полипропилен-гликоль	3,5	—
экстракт селективной очистки, автомобильное масло	—	2,90
Синтетические каучуки:		
бутадиеновый	10	—
бутилкаучук	10	—
полиизобутилен	10	—
бутилкаучук	—	12,5
Асбест	—	6,25
Бензин-растворитель	50	52,2
Канифоль сосновая	—	0,80

Мастика «Гиссар-1» предназначена для гидроизоляции железобетонных, бетонных и металлических конструкций, эксплуатируемых в различных климатических зонах; «Гиссар-2» — для гидроизоляции бетонных фундаментов при низких отрицательных температурах.

Материал должен быть однородным и не иметь посторонних включений.

Физико-механические характеристики мастики «Гиссар»

	Гиссар-1	Гиссар-2
Плотность, г/см ³	0,75...0,78	0,8...0,9
Содержание растворителя, проц.	50±5	50±5
Температуростойкость, °С, не менее	170	140
Водопоглощение за 24 ч, г/м ² , не более	10	10
Адгезия к бетону * при температуре 20 °С, МПа, не менее	0,3	—
при температуре —35 °С, МПа, не менее	—	1,0

* Адгезия к бетону определяется по требованию заказчика.

Мастику упаковывают и транспортируют в металлических бочках в соответствии с требованиями ГОСТ 6247—79 * или флягах по ГОСТ 5799—78 *. Она должна храниться в упаковочной таре в помещениях или других местах, защищенных от воздействия солнечной радиации, при температуре от 5 °С до 30 °С раздельно по маркам; должны соблюдаться правила хранения легковоспламеняющихся материалов. Гарантийный срок хранения мастики — 6 мес со дня изготовления.

Мастика является не только огне-, взрывоопасным, но и токсичным материалом, поэтому с ней надо обращаться осторожно.

Холодная битумно-бутилкаучуковая мастика (ТУ 21-27-39-77) в качестве основы включает нефтяной битум с добавкой бутилкаучука, вулканизирующих агентов, наполнителя и растворителя — толуола или ксилола. Мастика — двухкомпонентная, ее основная часть и вулканизирующая паста смешиваются непосредственно перед нанесением; вязкость мастики регулируется путем добавления растворителя.

Физико-механические характеристики холодной битумно-бутилкаучуковой мастики

Теплостойкость	120 °С
Морозостойкость	—65 °С
Предел прочности при разрыве	0,1 МПа
Относительное удлинение при разрыве, не менее	20 %
Относительное остаточное удлинение, не более	20 %
Водопоглощение за 24 ч	2 г/м²

Мастика наносится на поверхность с влажностью не более 5 % при температуре, не выше 35 °С. Является токсичным и пожароопасным материалом.

Мастика битумно-бутилкаучуковая горячая гидроизоляционная (ТУ 21-27-40-83) представляет собой многокомпонентную однородную массу, состоящую из битума, бутилкаучука, пластификатора и наполнителя; изготавливается пластифицированная марок МББП-65 (Лило 1) и МББП-80 (Лило 2), а также непластифицированная — марки МББГ-70.

Мастика МББГ-70 предназначена для ремонта мастичной и рулонной гидроизоляции строительных конструкций; МББП-65 (Лило 1) — для герметизации швов дорожных покрытий; МББП-80 (Лило 2) — для устройства мастичных и рулонных гидроизоляционных покрытий в заводских и построечных условиях, их ремонта, приклейки рулонных материалов при изоляции мест примыканий, швов и стыков, изоляции швов аэродромных покрытий, изготовления гидроизоляционного рулонного материала «гидролен».

Мастика должна быть однородна по своему составу без сгустков и посторонних включений (табл. 7).

Выпускается мастика кусками или в брикетах массой 15...20 кг, посыпанных тальком или другими аналогичными материалами, упакованными в бумажные или полиэтиленовые мешки. Транспортируется в закрытых видах транспорта согласно требованиям ГОСТ 1510—84 аналогично битуму. Хранится раздельно по мар-

Таблица 7. Физико-механические характеристики мастики (ТУ 21-27-40-83)

Наименование показателей	Норма для марки		
	МББГ-70	МББП-65 (Лило 1)	МББП-80 (Лило 2)
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	75+5 70	70+5 65	85+5 80
Теплостойкость, °С, не ниже	1	1	1
Водопоглощение за 24 ч, проц., не более			

Примечание. Температура вспышки мастики 315 °С, температура воспламенения 340 °С (ГОСТ 12.1.021—80*).

кам в закрытых помещениях или под навесом в условиях, исключающих ее нагревание или увлажнение. Гарантийный срок хранения мастики — 6 мес со дня изготовления.

Мастика битумно-резиновая изоляционная (ГОСТ 15836—79) представляет собой многокомпонентную массу, состоящую из нефтяного битума (или смеси битумов), наполнителя и пластификатора. Предназначена для изоляции подземных стальных трубопроводов и других сооружений с целью защиты их от почвенной коррозии.

Для изготовления мастики в качестве органического вяжущего следует применять битумы нефтяные изоляционные (ГОСТ 9812—74 *) или битумы нефтяные строительные (ГОСТ 6617—76 *); в качестве наполнителя — крошку резиновую, получаемую дроблением из использованных автомобильных покрышек по техническим условиям, утвержденным в установленном порядке; в качестве пластификатора и антисептика — масло зеленое (табл. 8).

Состав резиновой крошки, используемой для приготовления битумно-резиновой мастики, проц.

Содержание текстиля	Не более 5
Влажность	» 1,5
Содержание черных металлов после магнитной сепарации	» 0,1
Крупность частиц резиновой крошки размерами:	
1 мм	Не менее 96
1,5 мм	Не более 4

Таблица 8. Составы битумно-резиновой мастики, проц. по массе (ГОСТ 15836—79)

Компоненты	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100	
				1	
Битумы нефтяные строительные или нефтяные для изоляции нефтегазопроводов:					
БН-70/30 (БНИ-IV)	88	88	93	45	—
БН-90/10 (БНИ-V)	—	—	—	45	83
Резиновая крошка из амортизированных автопокрышек	5	7	7	10	12
Масло зеленое — пластификатор	7	5	—	—	—

Примечания: 1. Для приготовления мастики МБР-75 при отсутствии зеленого масла может быть использован один из пластификаторов: олеовое масло 3 и С (ГОСТ 610—72 *); трансформаторное масло (ГОСТ 10121—76 *); полидиен (ТУ 38-103280-80) в количестве 7 %, при этом соответственно уменьшается процент битума. 2. Мастика марки МБР-100_а — антисептированная. 3. Состав мастики уточняется при ее изготовлении в зависимости от свойств применяемого битума.

Мастика делится на марки в зависимости от температуры размягчения и рекомендуется к применению с учетом температуры окружающего воздуха при нанесении: МБР-65 — от 5 до —30 °С; МБР-75 — от 15 до —15 °С; МБР-90 — от 35 до —10 °С; МБР-100 — от 40 до 5 °С.

Битумно-резиновая мастика должна быть однородной, без посторонних включений и не иметь частиц наполнителя, непокрытых битумом (табл. 9).

Таблица 9. Физико-химические характеристики битумно-резиновой мастики (ГОСТ 15836—79)

Наименование показателей	МБР-65	МБР-75	МБР-90	МБР-100
Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не менее	65	75	90	100
Глубина проникания иглы при 25 °С, 0,1 мм, не менее	40	30	20	15
Растяжимость при 25 °С, см, не менее	4	4	3	2
Водонасыщение за 24 ч, проц., не более	0,2	0,2	0,2	0,2

Мастика должна быть упакована в бочки или бумажные мешки с внутренним покрытием, препятствующим прилипанию мастики к таре. По соглашению с потребителем допускается отгрузка мастики в бумажных мешках без покрытия.

Мастика должна храниться отдельно по маркам в помещениях или под навесом в условиях, исключающих ее нагревание и увлажнение. Перевозка мастики должна осуществляться только в таре, при этом она должна быть защищена от воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков.

Мастика, изготавливаемая в непосредственной близости от объектов строительства, может доставляться к месту производства изоляционных работ в разогретом виде — в автогудроизаторах.

МАТЕРИАЛЫ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ

Для получения полимерных гидроизоляционных материалов используются синтетические смолы, которые в зависимости от свойств исходного сырья, способа производства и назначения могут поставляться промышленностью в виде вязких жидкостей, порошков или гранул.

Полимерные материалы используют для всех видов гидроизоляции. Широкое распространение получили эпоксидные краски, тиколовые герметики, полиэфирные стеклопластики и полиэтиленовые экраны. Применяются также материалы на основе фурановых,

фенолформальдегидных, карбамидных, полиамидных смол; пентафталевые, полиуретановые и другие материалы.

Для гидроизоляции используются: модифицированные эпоксидные, фенолформальдегидные, фурановые мастики, арзамит, фазол; фурановые, эпоксидные, полиэфирные полимеррастворы и полимербетоны; бутилкаучуковые, полисульфидные, наиритовые, кремнийорганические мастичные герметики, к которым относятся термоэластопласты и компаунды (бутэпрол, гэлан).

Применяемые для гидроизоляции лакокрасочные материалы должны отвечать нормативным требованиям [5]; они являются пожароопасными и токсичными материалами. При работе с этими материалами должны соблюдаться соответствующие правила техники безопасности.

Условия упаковки, транспортирования и хранения лакокрасочных материалов определены ГОСТ 9980—80, а также другими нормативными документами на лакокрасочные материалы.

Для окрасочной гидроизоляции применяют составы на основе эпоксидных смол, представляющие их смеси с другими органическими материалами-модификаторами (в том числе: пековым дистиллятом, фурфуроловыми смолами, сланцевыми фенолами и др.). В эти составы входят растворители (ацетон, сольвент) и наполнители (тонкомолотый песок, цемент, кислотоупорный цемент, маршалит, пылевидный кварц, железный сурик). Если мастики приготавливают на стройке, они состоят из двух компонентов: полуфабрикатов составов (эпоксидно-дегтевых, эпоксидно-фурановых и др.) и отвердителей.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте гидротехники имени Б. Е. Веденеева Минэнерго СССР разработаны эпоксидные краски ЭФАЖС, ЭСФКС, ЭП-23, ЭКС, ЭКК-25, ЭКК-100, а также эпоксидно-каучуковые композиции повышенной эластичности: ЭКН-100, ЭКН-150, ЭКН-200. Эпоксидные мастики и краски обладают сравнительно высокой прочностью при статических и динамических нагрузках. Наиболее водостойчивы композиции на основе диановых эпоксидных смол ЭД-20 и ЭД-16.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте гидромеханизации, санитарно-технических и специальных строительных работ (ВНИИГС) Минмонтажспецстроя СССР разработан изоляционный материал эпоксидно-сланцевого состава, который рекомендован для гидроизоляции железобетонных промышленных и санитарно-технических сооружений. Материал применяется для гидроизоляции очистных сооружений бытовых и канализационных стоков (преимущественно взамен торкрет-бетона), а также для химической защиты бетона, гидроизоляции очистных сооружений промышленных стоков и емкостей для хранения агрессивных жидкостей.

Эпоксидно-сланцевый состав содержит эпоксидную смолу, сланцевый дистиллят «Сламор», тальк, кварц. Приготавливается на месте проведения гидроизоляционных работ, до рабочей вязкости разбавляется ацетоном, наносится вручную (кистью,

валиком). Наносимое покрытие может быть армировано стеклотканью.

В качестве гидроизоляции могут применяться совмещенные покрытия, включающие поверхностную гидрофобизацию поверхности конструкций (из бетона, железобетона, кирпича). Такие покрытия характеризуются двойным защитным эффектом, заключающимся в сопротивлении проникновению агентов внешней среды со стороны пленки лакокрасочного материала и гидрофобного подслоя, проявляющего водоотталкивающие свойства по отношению к влаге, проникающей сквозь поры лакокрасочного покрытия.

Для поверхностной обработки конструктивного материала используются гидрофобизирующие жидкости ГКЖ-10, ГКЖ-11, ГКЖ-94 и др. В качестве лакокрасочных могут применяться различные полимерные материалы, наносимые толщиной слоя 150...200 мкм.

Для образования совмещенных покрытий применяются составы на основе эпоксидных, полиуретановых, эпоксидно-сланцевых смол, характеризующихся плотной упаковкой молекул и повышенной хрупкостью. Для снижения хрупкости в их состав целесообразно вводить пластифицирующие материалы, в частности, на перхлорвиниловой основе.

В отличие от обычных лакокрасочных покрытий перед выполнением совмещенных необходимо предварительно нанести на изолируемую поверхность гидрофобизирующую жидкость.

Битумно-полимерные и полимерные герметики предназначены для устройства гидроизоляции и герметизации швов при использовании в строительстве сборных конструктивных элементов. Основой герметиков являются, главным образом, каучуки, используется также битум. К герметикам относятся: мастика бутылкаучуковая — ЦПЛ-2 — на основе битулкачука; мастики тиоколовые КБ-0,5 и АМ-0,5, представляющие смесь полисульфидного каучука с битумом; бутэпрол; мастика полиизобутиленовая строительная — УМС-50; мастики на основе дивинилстирольного термоэластопласта — ТЭП-7, ТЭП-8 и др. (табл. 10) [3].

Некоторые из них или аналогичные могут быть использованы и для устройства окрасочной гидроизоляции.

К тиоколовым герметикам, рекомендуемым для заделки стыков сборных железобетонных емкостных сооружений, помимо АМ-0,5, относятся: Гидром-2, КМ-0,5, У-30МЭС-5 (табл. 11).

Гидром-2 представляет собой низковязкую пастообразную массу черного цвета, состоит из двух компонентов: основной пасты К-0,5 (черного цвета) и вулканизирующей пасты № 30 (черного цвета).

КМ-0,5 (ТУ 84-246-75) — вязкая пастообразная масса черного цвета, состоит из двух компонентов: основной пасты К-0,5 (черного цвета) и вулканизирующей пасты № 30 (черного цвета), которые дозируют в соотношении, мас. ч.: паста К-0,5 — 100; паста № 30 — 15...23.

Поставщик — завод резиновых технических изделий (г. Казань).

Таблица 10. Технические характеристики герметизирующих материалов (ВСН 214-82)

Материалы	Наименование показателей				
	Сопротивление разрыву, МПа, не менее	Деформативность при разрыве, проц., не менее	Жизнеспособность, ч	Водопоглощение за 24 ч, проц.	Допускаемая температура эксплуатации, °С
Мастика полиизобутиленовая строительная УМС-50	0,1	200	—	0,8	—50...70
Двухкомпонентные тиоколовые мастики марок — ГС-1 и У-30М	10	70	4	1...2	—40...70
Однокомпонентные тиоколовые мастики марок — 51-УТО-40 и 51-УТО-43	5	100	—	3	—40...70
Двухкомпонентные тиоколовые мастики марок — КБ-0,5 и АМ-0,5	3	170	1...6	—	—50...70
Нетвердеющие мастики МПС и Н2М	0,09	200	—	0,9	—20...50
Пенополиуретановый заливочный герметик	2	180	—	По объему 2...2,5	—32...70
Бутылкаучуковые нетвердеющие мастики	0,1	150	—	0,8	—40...70
Бутылкаучуковые мастики ЦПЛ-2, БГМ-1, БГМ-2	15...20	150...200	2	0,01	—40...70
Однокомпонентная силиконовая мастика эластосил 11-06	20	150	—	—	—55...90

Таблица 11. Герметики, рекомендуемые для стыков шпоночного и компенсаторного типов (ТУ 84-246-75)

Наименование показателей	Гидром-2	КМ-0,5	У-30МЭС-5
Сопротивление разрыву, МПа, не менее	0,3	0,3	1...1,5
Деформативность при разрыве, проц., не менее	300...800	300	170
Жизнеспособность, ч	1...10	1...6	1...4

У-30МЭС-5 — густая пастообразная масса черного цвета, состоит из трех компонентов, которые дозируют в соотношении, мас. ч.: паста № 30 — 100; паста № 9 — 8...9; дифенилгуанидин (ДФГ) — 0,3...0,5.

Поставщик — завод резиновых технических изделий (РТИ) (г. Казань).

Дифенилгуанидин (ДФГ) используется в качестве ускорителя вулканизации, он может быть также введен в герметики Гидром-2 и КМ-0,5 в количестве 0,02...0,1 %. Количество добавки определяется температурой окружающего воздуха. В жаркую погоду на солнце добавка должна быть минимальной, чтобы не вызвать слишком быстрого твердения герметика.

Герметики марок У-30М и УТ-31 (ГОСТ 13489—79) — на основе жидкого тиокола обладают способностью вулканизироваться при температуре более 15 °С. Предназначены для герметизации металлических и других соединений, эксплуатируемых при температуре от —60 до 130 °С в воздушной среде и среде топлив, а также до 150 °С кратковременно в воздушной среде. Могут применяться в различных климатических районах с тропическим и субтропическим влажным климатом.

Герметики состоят из трех компонентов, которые поставляют в комплекте при соотношении составляющих, мас. ч.: герметизирующая паста — 100,00; вулканизирующая паста — 9,10; ускоритель вулканизации — 0,55.

По внешнему виду герметик У-30М — однородный материал черного цвета, УТ-31 — то же светло-серого цвета.

Физико-механические характеристики герметиков

	У-30М	УТ-31
Жизнеспособность, ч	2...9	2...9
Условная прочность при растяжении, МПа, не менее	2,6	2,2
Относительное удлинение, проц., не менее	160	180
Относительное остаточное удлинение после разрыва, проц., не более	6	8
Температурная хрупкость, °С, не более	—40	—40
Плотность, кг/м ³	1400±100	1950±100

Герметизирующие пасты упаковывают в железные (оцинкованные или луженые) широкогорлые бидоны с плотно закрывающимися крышками, исключающими попадание влаги и загрязнение материала, или такие же бидоны из черного железа с приваренной к внутренней поверхности полиэтиленовой пленкой; вместимость бидонов — не более 50 л.

Вулканизирующую пасту упаковывают в тару из полиэтилена, ускоритель вулканизации — в полиэтиленовые мешочки. Компоненты герметиков транспортируют любым видом транспорта.

Герметизирующую и вулканизирующую пасты следует хранить в плотно закрытой таре при температуре от —20 до 40 °С в крытых складских помещениях.

Если герметики транспортировались и хранились при отрицательной температуре, перед применением их необходимо выдерживать при температуре 15...25 °С не менее 24 ч.

Гарантийный срок хранения герметизирующих паст: У-30М — 1,5 года, У-31 — 6 мес, вулканизирующей пасты — один год со дня изготовления.

Хлорсульфированный полиэтилен (ХСПЭ) — синтетический каучук, продукт химической модификации полиэтилена хлором и сернистым ангидридом. Материалы на основе хлорсульфированного полиэтилена, аналогично тиоколам и наиритам, позволяют образовывать защитные пленки повышенной эластичности и применяются в качестве трещиностойких лакокрасочных материалов, наносимых на поверхность железобетона, применяются также для защиты металла и других материалов.

Лак ХСПЭ — это раствор сухого хлорсульфированного полиэтилена в ксилоле или толуоле с добавлением стабилизатора. Суспензия протертых пигментов разных цветов в лаке ХСПЭ представляет собой эмаль ХСПЭ. Химически стойкие и трещиностойкие лакокрасочные материалы на основе ХСПЭ разработаны Центральной лабораторией коррозии Научно-исследовательского института бетона и железобетона (НИИЖБ) Госстроя СССР.

Лак и эмаль ХСПЭ применяются в составе трещиностойких покрытий строительных конструкций, которые могут эксплуатироваться при температуре от —60 до 130 °С (при температуре выше 100 °С — для кратковременной работы). Покрытия из этих материалов стойки к воздействиям газовой среды, содержащей озон, а также кислые газы: хлор, хлористый водород, сернистый газ, окислы азота; стойки к растворам фосфорной, серной, азотной и хромовой кислот, к минеральным маслам, перекиси водорода; хорошо сопротивляются истиранию. Изолируемые поверхности из пористых материалов не должны подвергаться воздействиям гидростатического напора со стороны, противоположной покрытию, или эти воздействия следует предотвратить путем устройства специального гидроизолирующего слоя.

Материалы на основе ХСПЭ к месту проведения работ поступают с завода-изготовителя в готовом к употреблению виде. Исходная вязкость лака ХСПЭ — 40 с по вискозиметру ВЗ-4 (при 20 °С). Хранить материал следует в герметически закрытой таре в сухом помещении при температуре от —10 до 25 °С. Если материал хранился при температуре менее 10 °С, его вязкость увеличивается (он загустевает). Для снижения вязкости эмалей и лака допускается их разбавление.

Лак и эмали ХСПЭ являются токсичными и пожароопасными материалами, что обусловлено свойствами используемых растворителей (ксилол, толуол, сольвент).

Мастика кровлелит (ТУ 21-27-66-80) представляет собой однородную массу, получаемую перемешиванием в заданном соотношении двух компонентов — основного и вулканизирующего.

В состав основного компонента входят: хлорсульфированный полиэтилен, растворенный в толуоле; наполнитель; пигмент. Вулканизирующий компонент — раствор триэтанолamina и ацетона в соотношении 1 : 3 (по массе).

Мастика относится к материалам холодного отверждения. В зависимости от марки она предназначена для устройства безрулонных гидроизоляционных покрытий строительных конструкций. Образованное покрытие сохраняет эластичность в диапазоне температур от —50 до 100 °С.

Мастику кровлелит вулканизирующую кровельную (МКВК) рекомендуется применять для устройства безрулонных кровель по железобетонному, асбестоцементному, деревянному основаниям, имеющим сложный профиль и большие уклоны (купола, сферы, складки и др.);

мастику кровлелит вулканизирующуюся гидроизоляционную (МКВГ) — для наружной гидроизоляции строительных конструкций, не подвергающихся прямому воздействию солнечной радиации;

мастики кровлелит вулканизирующиеся кровельные цветные (зеленую или желтую) (МКВКЦз, МКВКЦж) — для устройства цветных безрулонных кровель зданий и сооружений.

В зависимости от непосредственного назначения, мастики есть нескольких марок (табл. 12).

Таблица 12. Физико-механические характеристики мастики кровлелит (ТУ 21-27-66-80)

Наименование показателей	МКВК	МКВГ	МКВКЦз, МКВКЦж
Содержание сухого остатка, проц., не менее	30	30	30
Адгезия к железобетону, МПа, не менее	0,3	0,3	0,3
Предел прочности при разрыве, МПа, не менее	1,5	1,0	2,0
Относительное удлинение при разрыве, проц., не менее	700	400	600
Водонепроницаемость при гидростатическом давлении, МПа	0,1	0,1	0,1
Время, в течение которого пленка мастики должна быть водонепроницаемой, мин, не менее	10	10	10
Водопоглощение поверхности материала за 24 ч, г/м², не более	5	5	5

Мастику поставляют комплектно в виде двух компонентов (основного и вулканизирующего). Основной компонент упаковывают массой не более 250 кг в металлическую тару: бочки стальные (тип 2), алюминиевые или фляги. Объем заполнения тары должен составлять 85...90 %.

Вулканизирующий компонент упаковывают в полиэтиленовую или поливинилхлоридную тару.

Мастику транспортируют железнодорожным или автомобильным транспортом в интервале температур $\pm 50^\circ\text{C}$, предохраняя от попадания в материал атмосферных осадков. Хранится мастика в помещениях, защищенных от непосредственного воздействия солнечной радиации, на расстоянии, не ближе 2 м от теплоизлучающих приборов. В случае транспортирования и хранения при температуре менее 5°C перед сливом продукт разогревается при температуре 40... 50°C . Гарантийный срок хранения мастики — 12 мес со дня изготовления.

Мастика представляет собой токсичный, пожаро- и взрывоопасный материал, с ней надо обращаться осторожно.

Мастики гидроизоляционные бутылкаучуковые КЗХ-2, КЗХ-40, УПБ-1 (РСТ СССР 5019—81) — на основе бутылкаучука, включают: наполнитель, активатор и растворитель. Они представляют собой двухсоставные смеси, которые перед применением перемешивают.

Мастики предназначены для наружной гидроизоляции (осушаемой на открытом воздухе) бетонных, железобетонных, каменных, деревянных строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения.

КЗХ-2, КЗХ-40 наносят только на сухую поверхность, УПБ-1 можно наносить и на влажную поверхность конструкций. Работы с применением бутылкаучуковых мастик можно производить при температуре от -20 до 35°C ; температурный интервал эксплуатации гидроизоляционного покрытия — от -50 до 80°C .

В состав мастик входят: бутылкаучук (ТУ 38-003169-79); цемент (ГОСТ 10178—76 *); асбест (ГОСТ 12871—83Е); парахинондиоксид (ТУ 6-02-945-79); двуокись марганца (ГОСТ 4470—79 *); битум (ГОСТ 781—78); коллектор АНП-2 (ТУ 6-02-1076-76); бензин БР-1 (ГОСТ 443—76 *) (табл. 13).

Таблица 13. Составы гидроизоляционных бутылкаучуковых мастик, мас. ч. (РСТ СССР 5019-81)

Компонент	КЗХ-2		КЗХ-40		УПБ-1	
	Составы					
	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2	№ 1	№ 2
Бутилкаучук	50,0	50,0	100	—	100	—
Цемент	12,5	12,5	22,5	2,5	—	—
Асбест	10,0	10,0	20,0	—	0...5	—
Аэросил	—	—	—	—	0...3	—
Парахинондиоксид	2,4	—	—	2,5	—	2,5...4,0
Двуокись марганца	—	1,45	1,45	—	3...4	—
Битум	1,5	—	1,5	—	—	—
Коллектор АНП-2	—	—	—	—	3	—
Бензин БР-1	—	—	—	—	250...400	—
Уайт-спирит	553...657	554...658	1105...1315	—	250...400	—

Примечание. Бутылкаучуковые мастики могут включать и другие составляющие, в том числе уайт-спирит с кубовыми остатками метилхлорида согласно действующим нормативам.

Состав № 1 КЗХ-2 представляет собой светло-серую подвижную жидкость, состав № 2 — темную подвижную жидкость. Состав № 1 КЗХ-40 и УПБ-1 — темная подвижная жидкость. Состав № 2 КЗХ-40 и УПБ-1 — порошок серого цвета.

Составы мастик, представляющих собой жидкую основу, затираются отдельно в металлические бочки (ГОСТ 17366—80) вместимостью 200 л или пропарафинированные картонные барабаны вместимостью 20 или 36 л, обложенные внутри поливинилхлоридными (ГОСТ 16272—79 *) или полиэтиленовыми пленками (ГОСТ 10354—82).

Порошкообразный состав № 2 (КЗХ-40, УПБ-1) упаковывают в полиэтиленовые пакеты или мешки бумажные (ГОСТ 2226—75 *) массой по 1,7 кг (для вместимости мастики 200 л). Полиэтиленовые пакеты завязывают с перегибом шпагатом. Порошок поставляется вместе с жидкой основой мастик в комплекте.

Мастики перевозят всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки опасных грузов. Хранят в упакованном виде в вентилируемом помещении при температуре $20 \pm 5^\circ\text{C}$, предохраняя от влаги и воздействия прямых солнечных лучей; вблизи не должно быть источников тепловыделения. Гарантийный срок хранения мастики КЗХ-2 — 3 мес, КЗХ-40 и УПБ-1 — 6 мес со дня приготовления.

Составляющие мастик непосредственно перед применением перемешивают.

Мастики пожароопасны и токсичны.

Близкими по составу и свойствам к мастикам гидроизоляционным бутилкаучуковым КЗХ-2, КЗХ-40, УПБ-1 (табл. 14) являются мастики герметизирующие бутилкаучуковые гермабутил-1, гермабутил-2, гермабутил-УМ, гермабутил УМ (РСТ УССР 5018-81), которые также могут применяться для гидроизоляции бетонных, железобетонных и других сооружений различного назначения.

Таблица 14. Физико-механические характеристики мастик (РСТ УССР 5019-81)

Наименование показателей	КЗХ-2	КЗХ-40	УПБ-1
Плотность незавулканизированной мастики, кг/м ³	1300...1400	1300...1400	830...880
Сухой остаток, проц.	6...15	6...15	30...40
Жизнеспособность рабочего состава, ч	10...20	10...30	5...8

Мастика бутилкаучуковая холодная — МБК (ТУ 21-27-90-83) представляет собой многокомпонентную клеевую массу, состоящую из бутилкаучука, наполнителя, вулканизирующей группы, пластификатора и растворителя. Для приготовления мастики применяется смесь резиновая бутилкаучуковая (ТУ 21-27-91-82) и бензин марки БР-2 (ГОСТ 443—76 *).

Мастика предназначена для гидроизоляции наружных поверхностей конструкций транспортных сооружений путем наклейки рулонных гидроизоляционных материалов на основе бутилкаучуков, как армированных стеклоосновой, так и неармированных. Выпускается одной марки — МБК.

Физико-механические характеристики мастики бутилкаучуковой холодной МБК

Внешний вид	Отсутствие включений
Содержание сухого остатка	$35 \pm 2\%$
Вязкость по вискозиметру ВЗ-1 через 24 ч	130 ± 5 с

Мастикку упаковывают в герметически закрытые бочки в соответствии с требованиями ГОСТ 13950—76 *, ГОСТ 21029—75 *, ГОСТ 6247—79 *, фляги (ГОСТ 5799—78 *); бидоны металлические (ГОСТ 20882—75 *). Транспортируют любым видом транспорта в соответствии с действующими правилами перевозок легковоспламеняющихся материалов. При хранении мастика должна

быть защищена от непосредственного воздействия солнечных лучей. Ее следует хранить при соблюдении правил хранения легковоспламеняющихся материалов в соответствии с требованиями ГОСТ 1510—84. Гарантийный срок хранения мастики 2,5 мес со дня изготовления.

Мастика герметизирующая не отвердевающая строительная (ГОСТ 14791—79) представляет собой вязкую однородную массу, изготавливаемую на основе полиизобутиленового, этиленпропиленового, изопренового и бутилового каучуков, наполнителей и пластификаторов. Предназначена для герметизации закрытых и дренированных стыков наружных стен и для уплотнения мест примыкания оконных и дверных блоков к элементам стен при сохранении свойств в интервале температур от -50 до 70°C при ширине герметизирующего стыка 10...30 мм и относительной деформации не отвердевающей мастики в стыке не более 10 %.

Мастикку фасуют в брикеты прямоугольной формы сечением 60×30 мм и длиной до 500 мм, которые заворачивают в полиэтиленовую пленку толщиной не более 40 мкм (ГОСТ 10354—82). По требованию потребителя допускается фасовка мастики в брикеты диаметром 30...50 мм и длиной не более 1500 мм.

Брикеты упаковывают в деревянные или картонные ящики, деревянные бочки. По согласованию с потребителем допускается упаковка мастики в другую тару.

Предприятие-изготовитель обязано сопровождать каждую отгруженную партию мастики инструкцией по применению. Перед употреблением мастикку необходимо выдерживать при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ не менее 24 ч. Гарантийный срок хранения мастики — один год со дня изготовления.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

К минеральным гидроизоляционным материалам относятся цементные растворы и бетоны, жидкостекольные кислотостойкие замазки, растворы, силикатные краски. К этой же группе относятся штучные керамические изделия: фаянсовые; метлахская плитка; кислотоупорный кирпич, плитка и трубы.

В гидроизоляционных работах наиболее широко применяются такие цементы: портландцемент, пластифицированный портландцемент, гидрофобный портландцемент, пуццолановый портландцемент, глиноземистый цемент, водонепроницаемый расширяющийся цемент — ВРЦ, водонепроницаемый безусадочный цемент (ВБЦ), гипсоглиноземистый расширяющийся цемент, расширяющийся портландцемент (РПЦ), напрягающий цемент (НЦ-20, НЦ-40, НЦ-60). Гидроизоляционный слой на защищаемой поверхности образуют бетоны и растворы.

Цементно-песчаные растворы по способу нанесения можно разделить на штукатурные, торкретные, пневмобетонные.

Наиболее распространенными из штукатурных растворов являются смеси при соотношении Ц : П (по массе) — 1 : 3 и В/Ц = 0,4.

Для повышения водонепроницаемости и улучшения других физико-механических характеристик растворов используются различные добавки.

В состав цементно-песчаных растворов и бетонов для улучшения их гидроизолирующих свойств рекомендуется введение добавок, представляющих неорганические или органические вещества и их смеси (комплексы), которые согласно требованиям ГОСТ 24211—80* по основному эффекту действия делятся на пластифицирующие (увеличение подвижности или снижение жесткости, что позволяет уменьшить водоцементное отношение и уплотнить структуру); воздухововлекающие (образование замкнутой пористости); уплотняющие (воздухоудаление или кольматация пор); гидрофобизирующие (уменьшение смачивания и водопоглощения); повышающие стойкость в агрессивных средах; воздухоудаляющие (увеличение плотности и водонепроницаемости). К добавкам, регулирующим одновременно различные свойства растворов (добавки полифункционального действия) относятся: пластифицирующе-воздухововлекающие; пластифицирующие, повышающие прочность; газообразующе-пластифицирующие. Есть добавки стабилизирующие (уменьшающие расслаивание) и водоудерживающие (уменьшающие водоотделение).

Пластифицирующие добавки (ГОСТ 24211—80*) делятся на четыре группы: I — суперпластификаторы; II — сильнопластифицирующие; III — среднепластифицирующие; IV — слабопластифицирующие.

Для установления группы пластифицирующей добавки берут бетонную смесь с исходной осадкой конуса 2...4 см. Введение добавки в оптимальной дозировке не должно снижать прочность бетона в любом возрасте при твердении в условиях, установленных для бетона без добавки, и при этом обеспечивать следующий пластифицирующий эффект по группам: I — осадка конуса 20 см и более; II — 14...19 см; III — 9...13 см; IV — 8 см и менее.

Добавками, повышающими, в частности, водонепроницаемость цементно-песчаных штукатурных растворов, являются: хлорное железо, азотнокислый кальций, алюминат натрия, смола № 89 (полиамид), олигомер ТЭГ-17. Для снижения проницаемости бетона и раствора применяются минеральные добавки: бентонитовые глины, глиежи, лессы, доменные гранулированные шлаки, зола-унос тепловых электростанций. К пластифицирующим добавкам относится сульфитно-дрожжевая бражка, к гидрофобизирующим — мылонафт, асидол, асидол-мылонафт, абиеат натрия, пенообразователи БС, ОС и др. (табл. 15). Добавки вводят с водой затворения или в виде порошка с заполнителем или цементом.

Мылонафт (ГОСТ 13302—77*) состоит из натриевых солей, не растворимых в воде органических кислот, извлекаемых из отходов щелочной очистки керосиновых, газойлевых и соляровых дистиллятов нефти. Выпускается трех сортов и представляет собой масляобразное вещество желто-коричневого цвета.

Таблица 15. Характеристика гидрофобных поверхностно-активных веществ, используемых в качестве добавок в бетоны и растворы (ГОСТ 24211—80*)

Наименование	Количество добавки, проц. от массы цемента		Примечание
	в растворах	в бетонах	
Мылонафт	0,05...0,1	0,08...0,5	В расчете на исходный раствор мылонафта, содержащий 45...50 % воды То же
Асидол (после омыления или эмульгирования)	0,05...0,1	0,08...0,5	»
Асидол-мылонафт (после омыления или эмульгирования)	0,05...0,1	0,08...0,5	
Абиеат натрия	—	0,01...0,025	В расчете на сухие вещества То же
Омыленный древесный пек	—	0,01...0,05	»
Пенообразователь БС	0,05...0,1	0,05...0,1	
Пенообразователь ОС	0,25...0,5	—	»

Асидол — состоит из нефтяных кислот, извлекаемых из щелочных отходов очистки масляных и соляровых дистиллятов. Выпускается двух марок: А-1 и А-2.

Асидол-мылонафт представляет собой смесь свободных растворимых в воде органических кислот, извлекаемых из отходов щелочной очистки керосиновых, газойлевых и соляровых дистиллятов нефти с их натриевыми солями. Выпускается трех сортов.

Абиеат натрия состоит из продукта окисления абиеиновой смолы. Выпускается в виде порошка или водного раствора.

Омыленный древесный пек (ТУ 81-05-16-76) изготавливается из жирных кислот древесного пека, нейтрализованных едким натром.

Пенообразователь БС представляет собой порошок, содержащий животные и растительные жирные кислоты.

Пенообразователь ОС изготавливается из отходов мыловаренных заводов и содержит 10...45 % омыленных жиров. Выпускается в виде водной эмульсии состава 1:40 (по массе), получаемой путем растворения ОС в воде, нагретой до 40 °С.

В качестве гидрофобизирующих добавок эффективно введение кремнийорганических жидкостей ГКЖ-10, ГКЖ-11 и ГКЖ-94 в количестве 0,2...0,5 % массы цемента: резко повышается водонепроницаемость стяжек и подготовок, но достигаемый эффект является временным.

В число цементно-песчаных растворов на минеральном вяжущем, используемых для нанесения гидроизоляционных покрытий, входит коллоидный цементный раствор (КЦР). В аналогичных целях применяются коллоидный полимерцементный раствор (КПЦР) и стеклоцементная гидроизоляция.

Коллоидный цементный раствор (КЦР) на основе высокодисперсного цемента марки 500, тонкомолотого порошка-наполнителя и более крупного песка-заполнителя, включающего гидрофилизирующую добавку СДБ, предназначен для штукатурной гидроизоляции. Может быть нанесен виброрастворометом или вручную.

Коллоидный полимерцементный раствор (КПЦР) представляет собой КЦР с введением в количестве 3...5 % массы цемента латексов, полиэтиленовой эмульсии, эпоксидной эмульсионной пасты ОП-7. Добавки повышают подвижность смеси и увеличивают трещиноустойчивость покрытий.

Для таких же целей применяется стеклоцементная гидроизоляция на основе коллоидного цементного клея с армированием покрытия рубленым стекловолокном. Покрытие образуется путем набрызга виброизмельченной и виброактивированной цементно-песчаной смеси с набрызгом рубленого стекловолокна. Общее количество наносимых наметов — 8...10. Долговечность покрытия обеспечивается сочетанием глиноземистого цемента и алюмоборосиликатного стекловолокна или портландцемента и щелочестойкого стекловолокна.

Цементно-латексная композиция (ЦЛК) представляет собой полимерцементный материал, приготавливаемый на основе цемента и синтетического латекса БСК-65ГПН (ТУ 38-103326-81) или СКС-65ГП (ГОСТ 10564—75*), который после отверждения характеризуется высокими физико-механическими показателями.

Полимерцементный материал может быть использован для предохранения от механических повреждений битумно-полимерной мастичной гидроизоляции или в качестве самостоятельных покрытий штукатурного типа.

Комбинированные покрытия на основе битумно-полимерных и полимерцементных материалов применяются для защиты бетонных и железобетонных ограждающих конструкций, находящихся под действием агрессивных жидкостей (растворов кислот, солей и щелочей с концентрацией до 10 %), а также при влажности воздуха до 85...90 %.

В состав полимерцементного материала, помимо латекса, входят: портландцемент или шлакопортландцемент (ГОСТ 10178—76*), песок мелкозернистый (ГОСТ 8736—77*), натриевое жидкое стекло (ГОСТ 13079—81), кремнефтористый натрий технический (ГОСТ 87—77*), смачиватель ДБ 360 — в качестве эмульгатора (ТУ 6-02-530-80).

Композиции на основе жидкого стекла в отвержденном состоянии обладают высокой стойкостью по отношению к воздействиям большинства концентрированных минеральных и органических кислот, поэтому применяются в качестве кислотоупорного материала, предохраняющего бетон, железобетон и другие строительные материалы от непосредственного контакта с жидкой агрессивной средой. На основе жидкого стекла изготавливают силикатные краски, кислотоупорные растворы и бетоны, а также штучные материалы.

Силикатные краски (ГОСТ 18958—73) — суспензия щелочестойких пигментов и наполнителей в виде мела и талька, силикатизаторов в виде сухих цинковых белил или бората кальция (сухая пигментная часть) в водном растворе высокомолекулярного силиката калия (калиевое жидкое стекло). Предназначены для наружной и внутренней отделки зданий и сооружений (окрашивание кирпичных, бетонных и оштукатуренных поверхностей).

Кислотоупорные замазки представляют собой смесь жидкого стекла, пылевидного наполнителя и инициатора твердения. Растворы дополнительно включают мелкий заполнитель (песок), бетоны — мелкий и крупный заполнитель. Замазки используют в составе облицовок или для образования защитного слоя на поверхности строительных конструкций.

В качестве вяжущего при изготовлении кислотоупорных замазок, растворов и бетонов используется, как правило, натриевое жидкое стекло (ГОСТ 13078—81).

В качестве пылевидных наполнителей жидкостекольных композиций, в частности, замазок, применяют порошки, получаемые при помоле кислотостойких природных или искусственных материалов: диабазы, андезита, каменного лития, кислотоупорной керамики, кварцита и др. В качестве инициатора твердения обычно используют порошкообразный кремнефтористый натрий, отвечающий требованиям ГОСТ 87—77*.

Широко применяется цемент кислотоупорный кварцевый кремнефтористый, представляющий смесь совместно или отдельно тонкоизмельченных кварцевого песка и кремнефтористого натрия, образующую при затворении жидким стеклом кислотостойкий силикатный камень (после отвердевания).

Технология применения жидкостекольных композиций аналогична технологии применения обычных силикатных растворов и бетонов. Будучи кислотостойкими, жидкостекольные композиции в то же время нестойки по отношению к едким щелочам; плавиковой, кремнефтористоводородной, фосфорной кислотам; недостаточно стойки к сильно разбавленным растворам кислот и воде.

Введением некоторых добавок можно повысить водостойкость композиций. Повышение их химической стойкости достигается также тепловлажностной обработкой, которая применяется при изготовлении кислотоупорных штучных материалов и изделий на основе жидкого стекла.

ЛИСТОВЫЕ И ШТУЧНЫЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

При изготовлении листовых и штучных гидроизоляционных материалов наиболее широко применяются битумные и битуминозные материалы.

К листовым относятся рулонные материалы, которые согласно требованиям ГОСТ 23835—79 классифицируются по таким признакам: структуре полотна (основные и безосновные); виду основы (картон, стеклооснова, фольга, асбестовая бумага); виду

Таблица 16. Технические характеристики рулонных гидроизоляционных материалов (ГОСТ 10923—82, ГОСТ 10999—76*, ГОСТ 2697—83, ГОСТ 7415—74*, ГОСТ 13879—80Е, ГОСТ 20429—75*, ГОСТ 10296—79, ГОСТ 17176—71)

Марка	Материал	Основа	Вязущее	Ширина полотна, мм	Масса рулона, кг	Масса 1 м² основы, г	Применение
РКМ-350Б РКМ-350В	Рубероид кровельный с мелкозернистой посыпкой	Картон Б-350 Картон В-350	Нефтяные кровельные битумы	1000, 1025, 1050	27 25	Не нормируется	Для верхнего и нижних слоев оклеечной гидроизоляции наземных строительных конструкций
РПМ-300А РПМ-300Б РПМ-300В РПП-350Б РПП-350В	Рубероид подкладочный с мелкозернистой посыпкой Рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой	Картон А-300 Картон Б-300 Картон В-300 Картон В-350 Картон В-350	То же » » » »	1000, 1025, 1050 1000, 1025, 1050 1000, 1025, 1050 1000, 1025, 1050 1000, 1025, 1050	24 22 22 30 27	То же » » » »	Для нижних слоев оклеечной гидроизоляции То же » » »
ТКП-350	Толь кровельный с крупнозернистой посыпкой	Картон кровельный	Каменноугольные или сланцевые дегтевые продукты	1000, 1025, 1050	26	350	Для верхнего слоя оклеечной гидроизоляции
ТКП-420	То же	То же	То же	1000, 1025, 1050	28	400	Для верхнего и нижних слоев оклеечной гидроизоляции То же
ТКК-350	Толь с крупнозернистой посыпкой	»	»	1000, 1025, 1050	23	350	Для верхнего слоя оклеечной гидроизоляции То же
ТКК-420	Толь с крупнозернистой посыпкой	»	»	1000, 1025, 1050	25	400	Для верхнего и нижних слоев оклеечной гидроизоляции То же
ТГМ-300	Толь гидроизоляционный с мелкозернистой посыпкой	»	»	1000, 1025, 1050	22	300	Для нижних слоев оклеечной гидроизоляции То же
ТГМ-350	То же	»	»	1000, 1025, 1050	24	350	»
П-300	Пергамин кровельный	»	Нефтяные битумы	1000, 1025, 1050	26, 13	300	»

П-350	Пергамин кровельный	Картон кровельный	Нефтяные битумы	1000, 1025, 1050	30, 15	350	Для нижних слоев оклеечной гидроизоляции
ГИ-Г	Гидронзол	Асбестовая бумага	То же	950	Не нормируется	»	Для оклеечной гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений
ГИ-К	Гидронзол кровельный	То же	»	950	То же	»	Для оклеечной гидроизоляции наземных строительных конструкций
С-РК	Стеклорубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой	Стекловолокно	Битум	960, 1000	Не менее 29	Не более 100	Для верхнего слоя оклеечной гидроизоляции
С-РЧ	Стеклорубероид кровельный с чешуйчатой посыпкой	То же	То же	960, 1000	Не менее 23	Не более 100	То же
С-РМ	Стеклорубероид гидроизоляционный	»	»	960, 1000	Не менее 23	Не более 100	Для нижних слоев оклеечной гидроизоляции
	Гидростеклоизол подкладочный	»	Битум повышенной пластичности	850...1000	Не нормируется	»	Для оклеечной гидроизоляции пролетных строений мостов, путей, проводов и других инженерных сооружений
	Гидростеклоизол гидроизоляционный	»	Битумное с наполнителем	850...1100	Не нормируется	»	Для оклеечной гидроизоляции обделок тоннелей и других сооружений

Марка	Материал	Основа	Вязущее	Ширина полотна, мм	Масса рулона, кг	Масса, 1 м ² основы, г	Применение
ФК	Фольгоизол кровельный	Фольга марки М (отожженная), допускается марки Т (нагартованная)	Битумно-резиновое или битумно-полимерное вязущее	960	21,3; 22,2; 23,2; 25,2	Не нормируется	Для верхнего слоя оклеечной гидроизоляции наземных строительных конструкций, расположенных во II, III и IV климатических зонах страны. Для оклеечной гидроизоляции
ФГ	Фольгоизол гидроизоляционный	То же	То же	Не нормируется	21,3; 22,2; 23,2; 25,2	То же	Для оклеечной гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений
И-БД	Изол без полимерных добавок	—	Битумно-резиновое	800, 1000; (250 — по согласованию)	24, 36	»	То же, а также пролетных строений железнодо-рожных мостов, расположенных в районах с температурой наиболее холодных суток до -35 °С
И-ПД	Изол с полимерными добавками	—	То же	800, 1000; (250 — по согласованию)	24, 36	»	Для оклеечной гидроизоляции подземных частей зданий и сооружений
Бр-С	Бризол средней прочности	—	Нефтяной битум	425	Не нормируется	То же	То же
Бр-П	Бризол повышенной прочности	—	То же	425	То же	То же	То же

вяжущего (битумные; дегтевые; полимерные; дегтебитумные, битумно-резиновые, битумно-полимерные и другие — на смешанном вяжущем); виду защитного слоя (с посыпкой крупнозернистой, чешуйчатой, мелкозернистой, пылевидной; с фольгой; со щелоче-, кислото- и озоустойчивым покрытием).

В соответствии с требованиями ГОСТ 23835—79 принята следующая номенклатура основных рулонных гидроизоляционных материалов (табл. 16):

1. Битумные рулонные материалы на основе картона: рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой, рубероид кровельный с мелкозернистой посыпкой, рубероид кровельный с чешуйчатой посыпкой, рубероид подкладочный с мелкозернистой посыпкой, рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой, рубероид с эластичным покровным слоем, рубероид наплавляемый, рубероид морозостойкий.

2. Дегтевые рулонные материалы на основе картона: толь с крупнозернистой посыпкой, толь с песочной посыпкой, толь гидроизоляционный с покровной пленкой.

3. Беспокровные основные рулонные материалы: пергамин, гидроизол.

4. Рулонные материалы на стекловолоконной основе: стекло-рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой, стекло-рубероид гидроизоляционный с мелкозернистой или пылевидной посыпкой.

5. Рулонные материалы с применением фольги: фольгоизол, фольгурубероид.

6. Безосновные рулонные материалы: изол, бризол, гидробутил. К гидроизоляционным материалам относятся: гидроизоляционный материал с полиизобутиленом (ГМП), стеклотит, экарбит, толь-кожа, наплавляемый рубероид, монобитэп, армобитэп, эластобит, металлоизол.

При устройстве гидроизоляции, эксплуатируемой в жестких условиях, используют пластмассовые штучные изделия: пленки и листы (полиэтиленовые, полипропиленовые, поливинилхлоридный пластикат, винипласт, бутилкаучуковые, полиизобутиленовые, резиновые армоэластики, стеклоэластики); профильные герметики (поливинилхлоридные, полиэтиленовые, резиновые ленты, гернит, пороизол); конструкционные изделия (пластмассовые листы, плитка и линолеум, стеклопластики).

Минеральные штучные гидроизоляционные изделия включают метлахскую и кислотоупорную плитку, кислотоупорный кирпич, основное назначение которых — защита строительных конструкций и сооружений от непосредственных воздействий жидкой агрессивной среды в покрытиях и облицовках, включающих обычно специальный гидроизоляционный подслои.

К этой группе относятся металлические гидроизоляционные материалы, т. е. листы из латуни, меди, свинца, обычной и нержавеющей стали, которые применяют для поверхностной гидроизоляции и уплотнения деформационных швов в наиболее ответственных случаях (изоляция резервуаров, плотин). Алюминиевая и медная

фольга используется для усиления покрытий и рулонных гидроизоляционных материалов (металлоизол, фольгоизол).

Применяется, в частности, металлическая гидроизоляция из проката малоуглеродистой стали группы В, марок НстЗсп, категорий 3, 4, 5, а также низколегированной (нержавеющей) стали марок 14Г2, 12ГС и 16ГС.

Эффективность применения листовых и штучных гидроизоляционных материалов во многом зависит от их качества. В соответствии с требованиями ГОСТ 23835—79 полотно рулонных гидроизоляционных материалов не должно иметь трещин, дыр, разрывов, складок. На кромках (краях) полотна рулона допускается не более двух надрывов длиной более 30 мм. Покровный состав должен быть нанесен по всей поверхности полотна равномерным слоем, без пузырей и просветов. В одном рулоне допускается не более двух полотен длиной не менее 3 м. Края полотен в местах соединений должны быть ровно обрезаны.

Рубероид (ГОСТ 10923—82) — материал, получаемый пропиткой кровельного картона мягкими нефтяными битумами с последующим нанесением на обе стороны полотна тугоплавкого нефтяного битума с наполнителями и посыпкой.

В зависимости от назначения рубероид делится на кровельный — для наружного и внутренних слоев горизонтального гидроизоляционного покрытия (марки РКМ и РКК — с крупнозернистой посыпкой) и подкладочный — для внутренних слоев горизонтального гидроизоляционного покрытия строительных конструкций (марки РПМ и РПП).

Выпускается кровельный рубероид с чешуйчатой посыпкой марок РКЧ-350Б и РКЧ-350В. По качественным показателям он должен соответствовать рубероиду марок РКМ-350Б и РКМ-350В.

Таблица 17. Физико-механические характеристики гидроизоляционного рубероида (ГОСТ 10923—82)

Наименование показателей	РКМ-350Б	РКМ-350В	РПМ-300А	РПМ-300Б	РПМ-300В	РПП-350Б	РПП-350В
Температура размягчения состава по кольцу и шару, °С, не менее:							
пропиточного	40	40	50	—	—	—	—
покровного	85	85	—	—	—	—	—
Водопоглощение за 24 ч, г/м², не более	35	35	35	35	35	20	20
Средняя величина разрывной нагрузки при растяжении полосок образцов рубероида в продольном и поперечном направлениях, Н, не менее	274	274	206	196	186	274	274
Водонепроницаемость под давлением, Па, не менее	$0,7 \cdot 10^5$	$0,7 \cdot 10^5$	$0,5 \cdot 10^5$	$0,5 \cdot 10^5$	$0,5 \cdot 10^5$	$0,7 \cdot 10^5$	$0,7 \cdot 10^5$
Гибкость при изгибании по полукругу жесткости стержня диаметром, мм, при 18 °С	30	30	20	20	20	30	30

Примечание. Время, в течение которого рубероид должен быть водонепроницаемым, — 10 мин.

Он предназначается для наружного слоя гидроизоляционного покрытия (табл. 17).

Рубероид должен быть температуроустойчивым: при нагревании в вертикальном положении в течение 2 ч при температуре 80 °С посыпка не должна сползать, и не должны появляться вздутия и другие дефекты покрытого слоя.

В разрезе рубероид должен быть черным с коричневым оттенком без светлых прослоек непропитанного картона и без посторонних включений.

Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование рубероида осуществляются в соответствии с требованиями ГОСТ 2551—75. Он должен отгружаться со склада предприятия-изготовителя не ранее, чем через сутки после изготовления. Гарантийный срок хранения рубероида — 6 мес, а для рубероида с государственным Знаком качества — 12 мес со дня отгрузки потребителю.

Толь кровельный и гидроизоляционный (ГОСТ 10999—76 *) — получают путем пропитки кровельного картона каменноугольными или сланцевыми дегтевыми продуктами с последующим нанесением минеральной посыпки на лицевую и нижнюю поверхности. При производстве толя применяются каменноугольные дегтевые продукты, тальк, талькомагнезит, асбест.

Гидроизоляционный толь предназначен для гидроизоляции строительных конструкций (табл. 18).

Таблица 18. Физико-механические характеристики гидроизоляционного толя (ГОСТ 10999—76 *)

Наименование показателей	ТГМ-300	ТГМ-350	ТКП-350	ТКП-420	ТКК-350	ТКК-420
Температура размягчения состава по кольцу и шару, °С:						
пропиточного	45...48	45...48	38...42	38...42	26...28	26...28
покровного	—	—	—	—	48...55	48...55
Средняя величина разрывной нагрузки при растяжении полосок образцов в продольном и поперечном направлениях, Н, не менее	490	589	274	294	274	294
Водонепроницаемость под давлением 0,04 МПа, мин, не менее	30	10	5	5	10	10
Водопоглощение за 24 ч, %, не более, при применении:						
каменноугольных дегтевых продуктов	20	20	20	20	12	12
окисленных сланцевых масел	—	—	10	—	—	—

Остаточная прочность гидроизоляционного толя после 24-часового водопоглощения должна быть не менее 35 % от прочности (разрывной нагрузки) толя в воздушно-сухом состоянии.

Толь всех марок должен быть гибким. При изгибании полоски толя с песочной посыпкой и гидроизоляционного толя с крупнозер-

нистой посыпкой на стержне диаметром 30 мм при температуре $20 \pm 2^\circ\text{C}$ не должно появляться трещин и участков с непосыпанным покровным слоем в результате отслаивания посыпочногo материала.

Толь с крупнозернистой посыпкой должен быть температурoустойчивым. При нагревании в вертикальном положении в течение 2 ч при температуре 45°C не должно быть оползания посыпки, вздутий и других дефектов покровного слоя.

Пропиточный и покровный составы не должны содержать летучих веществ. Для изготовления толя не допускается применение древесных и торфяных дегтей и пеков.

Толь гидроизоляционный с лицевой стороны полотна должен быть покрыт мелкозернистой минеральной посыпкой. Толь с крупнозернистой посыпкой и толь гидроизоляционный с нижней стороны полотна должны иметь мелкозернистую минеральную посыпку.

Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение толя должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 2551—75. Гарантийный срок хранения материала — 12 мес со дня отпуска потребителю.

Пергамин кровельный (ГОСТ 2697—83) — беспокровный рулонный материал, получаемый пропиткой кровельного картона нефтяными битумами. Для материала должен применяться битум марки БНК-45/180 (ГОСТ 9548—74 *) и кровельный картон (ГОСТ 3135—82).

Физико-механические характеристики пергаминa

	П-300 (П-350)
Температура размягчения пропиточного битума по кольцу и шару	40...50 °C
Разрывной груз при растяжении полоски пергаминa шириной 50 мм	Не менее 220(270)Н
Водопоглощение за 24 ч	Не более 20 %
Водонепроницаемость под давлением $5 \cdot 10^{-4}$ МПа	Не менее 5 сут

Он должен быть гибким: при изгибании полоски пергаминa на стержне диаметром 10 мм при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$ на слое вяжущего не должны появляться трещины.

В разрезе пергамин должен быть черным или черным с коричневым оттенком, без светлых прослоек непропитанного картона и без посторонних включений.

Полотно пергаминa не должно быть сплпшимся. При температуре 5°C и более рулон должен легко раскатываться без образования трещин.

Упаковка, маркировка, хранение и транспортирование пергаминa осуществляются в соответствии с ГОСТ 2551—75. Гарантийный срок хранения — 6 мес со дня отгрузки потребителю.

Гидроизол (ГОСТ 7415—74 *) — беспокровный биостойкий гидроизоляционный рулонный материал, получаемый путем пропитки асбестовой бумаги нефтяными битумами.

В качестве основы гидроизола марки ГИ-Г следует применять

асбестовую бумагу марки БГ-М, а гидроизола марки ГИ-К — асбестовую бумагу марки БГ-К.

Физико-механические характеристики гидроизола

	ГИ-Г *	ГИ-К
Температура размягчения пропиточной массы по кольцу и шару, °C	48...55	48...55
Температура хрупкости пропиточной массы по Фраoсу, °C	—15 6	—15 10
Водопоглощение за 24 ч, проц., не более		
Разрывной груз при растяжении полоски гидроизола шириной 50 мм в продольном направлении, Н, не менее	350	300
То же, при растяжении водонасыщенной полоски гидроизола шириной 50 мм в продольном направлении через 24 ч, Н, не менее	270	220
Водонепроницаемость под давлением $5 \cdot 10^{-4}$ МПа, сут, не менее	30	20
Гибкость при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$ по числу двойных перегибов на 180° до появления сквозных трещин, не менее	15	10

* Гидроизол марки ГИ-Г с государственным Знаком качества должен иметь водонепроницаемость не менее 32 сут.

Для пропитки асбестовой бумаги следует применять нефтяной битум марки БНК-45/180 (ГОСТ 9548—74 *).

Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение гидроизола должны осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ 2551—75 со следующими дополнениями. На этикетке, наклеиваемой на рулон, должно быть указано: «Хранить в вертикальном положении», «Рулон раскатывать при температуре не менее -5°C ».

Гарантийный срок хранения материала устанавливается не более 3 мес со дня изготовления.

Стеклорубероид (ГОСТ 15879—70) — рулонный кровельный и гидроизоляционный материал на стекловолокнистой основе, получаемый путем двустороннего нанесения битумного вяжущего на стекловолокнистый холст. Предназначен для устройства оклеечной гидроизоляции. В зависимости от вида посыпки на лицевой стороне выпускается несколько марок: С-РК (крупнозернистая с лицевой стороны) и мелкая или пылевидная посыпка с иижней стороны); С-РЧ (чешуйчатая с лицевой стороны и мелкая или пылевидная посыпки с нижней стороны); С-РМ (мелкая или пылевидная посыпка с двух сторон).

Стеклорубероид всех марок должен быть водонепроницаемым. При испытании образцов гидростатическим давлением 0,08 МПа в течение 10 мин на поверхности образцов не должно появляться признаков проникания воды. Стеклорубероид должен быть гибким: при изгибании полоски стеклорубероида на стержне диаметром 40 мм при установленной температуре на его поверхности не должно появляться трещин.

В качестве основы для стеклорубероида следует применять стекловолокнистый холст ВВ-К, выпускаемый по специальным техническим условиям. Битумное вяжущее стеклорубероида долж-

Физико-механические характеристики стеклорубероида

Температура размягчения битумного вяжущего по кольцу и шару	Не менее 85 °С
Температура хрупкости битумного вяжущего по Фраосу	Не более —15 °С
Водопоглощение за 24 ч	Не более 25 г/м ²
Разрывной груз при растяжении полосы стеклорубероида шириной 50 мм в продольном направлении	Не менее 300 Н
Температурустойчивость (при нагревании в вертикальном положении в течение 2 ч посыпка не должна сползать и не должно появляться вздутий и других дефектов битумного вяжущего)	Не менее 80 °С

но состоять из битума (ГОСТ 9548—74 *) в смеси с наполнителем, пластификатором и антисептиком. Для приготовления битумного вяжущего не разрешается применять каменноугольные, древесные, сланцевые, торфяные и прочие дегти (смолы), пеки и битумы.

Цвет этикетки, наклеиваемой на рулон, или полосы на ней должен быть: для кровельного стеклорубероида — красным, для гидроизоляционного — черным.

Гидростеклоизол подкладочный (ТУ 400-1/55-16-77) — импортная или равноценная отечественная стекловолокнистая основа, покрытая с обеих сторон слоем битумного вяжущего повышенной пластичности. Материал можно прикреплять к поверхности конструкций как способом оплавления его поверхности, так и с помощью приклеивающих мастик.

Физико-механические характеристики гидростеклоизола подкладочного

	Однорядно-армированный	Двухрядно-армированный
Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не менее	75	70
Температура хрупкости битумного вяжущего по Фраосу, °С, не более	—10	—15
Масса битумного вяжущего, г/м ² , не менее	2100	2500
Температурустойчивость при нагревании в вертикальном положении: в течение 2 ч не должно быть признаков смещения и вздутия битумного вяжущего при температуре, °С, не менее	65	60
Температура проникания иглы в битумное вяжущее при 25 °С, мм, не менее	20	25

При температуре окружающего воздуха 15 °С и менее материал перед применением должен быть выдержан в сухом помещении при температуре 20±2 °С в течение 24 ч; рулон необходимо раскатывать на ровном месте.

Гарантийный срок хранения гидростеклоизола — 6 мес со дня изготовления.

Гидростеклоизол гидроизоляционный (ТУ 400-1-20-74) — утяжеленный рулонный материал на основе из стеклосетки марок ЭЗ-200, СС-1, СС-5, ТСТ-200 или близких по свойствам марок, а также на дублированных стеклоосновах. Стекланная основа с обеих сторон должна быть покрыта слоем битумного вяжущего повышенной пластичности, смешанного с наполнителем. Изготавли-

вается заводом кровельных и полимерных материалов Главмоспромстройматериалов.

Гидростеклоизол предназначен для гидроизоляции железобетонных обделок тоннелей, а также других сооружений; выпускается в рулонах; наносится способом оплавления его поверхности без применения приклеивающих мастик.

Гидростеклоизол марки Т предназначен для гидроизоляции железобетонных обделок тоннелей.

Физико-механические характеристики гидростеклоизола марки Т

Глубина проникания иглы в битумное вяжущее при 25 °С	Не менее 20 мм
Температура размягчения битумного вяжущего по кольцу и шару	Не менее 75 °С
Температура хрупкости битумного вяжущего по Фраосу	Не более —10 °С
Масса битумного вяжущего	3000±300 г/м ²
Разрывной груз при растяжении полосы гидростеклоизола шириной 50 мм	Не менее 500 Н
Температурустойчивость гидростеклоизола при нагревании в вертикальном положении: в течение 2 ч не должно быть признаков смещения и вздутия битумного вяжущего при температуре	Не менее 65 °С
Водонепроницаемость гидростеклоизола при испытании избыточным гидростатическим давлением 0,5 МПа	Не должно появляться признаков просачивания воды

Поверхность полотна гидростеклоизола в рулоне должна быть равномерно покрыта каолиновой эмульсией. Между витками рулона должна быть уложена прокладка из полиэтиленовой пленки или парафинированной бумаги, отделяющаяся от поверхности рулона и предотвращающая слипание полотна.

Гидростеклоизол необходимо транспортировать в вертикальном положении, в один ряд по высоте, любым видом транспорта в условиях, исключающих возможность механических повреждений, увлажнения и загрязнения. Бросать рулоны при транспортировании и складировании категорически запрещается.

Гидростеклоизол необходимо хранить в сухом закрытом помещении на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов. На строительной площадке он должен находиться под навесом, защищающим его от воздействия солнечных лучей. Гарантийный срок хранения материала — один год со дня изготовления.

При температуре окружающего воздуха 10 °С и менее гидростеклоизол перед применением требуется выдержать в сухом помещении при температуре 18 °С в течение 24 ч; рулоны необходимо раскатывать на ровном месте.

Фольгоизол (ГОСТ 20429—84) — рулонный материал, состоящий из тонкой рифленой фольги, покрытой с нижней стороны слоем вяжущего, смешанного с минеральным наполнителем и антисептиком. Для гидроизоляционного фольгоизола (ФГ) используется битумно-резиновое вяжущее.

Для изготовления кровельного фольгоизола следует применять фольгу марки М (отожженную), допускается применение фольги марки Т (нагартванной). Для фольгоизола с государственным Знаком качества необходимо применять только фольгу марки М (отожженную).

Физико-механические характеристики фольгоизола

	ФК	ФГ
Масса битумно-резинового или битумно-полимерного вяжущего, г/м ² , не менее	2000	2000
Водонепроницаемость при гидростатическом давлении, Па, не менее (испытание в течение 2 ч)	2·10 ⁵	2·10 ⁵
Водопоглощение (замачивание в воде в течение 24 ч), г/м ² , не более	4	4
Гибкость при температуре —12 °С при изгибании по окружности стержня, диаметром, мм	20	35
Температурустойчивость, °С, не менее	100	110

Водонепроницаемость фольгоизола с государственным Знаком качества должна быть не менее 2,5·10⁵ Па, а водопоглощение — не более 3,5 г/м².

Полотно фольгоизола в рулоне не должно быть слипшимся. Во избежание слипания материала в рулоне в качестве прокладки применяется полиэтиленовая пленка. Вместо нее допускается применение целлофана, а также различных видов бумаги.

Упаковку фольгоизола необходимо производить в соответствии с требованиями ГОСТ 2551—75. На каждый рулон должна быть наклеена этикетка оранжевого цвета.

Рулоны фольгоизола должны храниться в сухом закрытом помещении в вертикальном положении не более, чем в один ряд по высоте. Расстояние от нагревательных приборов должно быть не менее 1 м. Допускается хранение рулонов фольгоизола в контейнерах и на поддонах. При хранении в контейнерах количество рядов по вертикали не ограничено и определяется условиями техники безопасности. При хранении на поддонах их устанавливают в три ряда по высоте.

Фольгоизол необходимо транспортировать в закрытых вагонах или других транспортных средствах в вертикальном положении не более, чем в один ряд по высоте, при этом рулоны фольгоизола должны быть защищены от механических повреждений, загрязнения и влияния атмосферных воздействий.

Гарантийный срок хранения фольгоизола 12 мес, а для фольгоизола с государственным Знаком качества — 24 мес со дня изготовления.

Изол (ГОСТ 10296—79) — бесосновный биостойкий гидро- и пароизоляционный рулонный материал, получаемый из битумно-резинового вяжущего, пластификатора, наполнителя, антисептика и полимерных добавок. Применяется для оклеечной гидроизоляции и защиты наружной поверхности стальных труб тепловых сетей от коррозии при температуре до 140 °С. По согласованию с проектной организацией, допускается применение изола при тем-

пературе изолируемых поверхностей до 150 °С. Он должен быть гибким: при изгибании полоски изола марки И-БД при температуре —15 °С, марки И-ПД при температуре —20 °С на стержне диаметром 10 мм на полоске изола не должно появляться трещин. Изол должен быть температуроустойчивым: при нагревании в вертикальном положении в течение 2 ч при температуре 150 °С не должно наблюдаться увеличения длины и появления вздутий.

Физико-механические характеристики изола

	И-БД	И-ПД
Предел прочности при растяжении, Па не менее	5,5·10 ⁵	6,0·10 ⁵
Относительное удлинение, проц., не менее	70	80
Остаточное удлинение, проц., не более	25	30
Водопоглощение за 24 ч, г/м ² , не более	22	18

Изол марки И-ПД в установленном порядке может быть аттестован по высшей категории качества. Нижняя поверхность полотна изола (внутренняя в рулоне) должна быть покрыта сплошным слоем пылевидной посыпки, в качестве которой должен применяться тальк или талькомагнезит (ГОСТ 21235—75 *). Полотно изола не должно быть слипшимся.

Упаковку, маркировку, транспортирование и хранение изола необходимо производить в соответствии с требованиями ГОСТ 2551—75. Гарантийный срок хранения изола — 12 мес со дня изготовления.

Если температура окружающего воздуха —15 °С и менее, в процессе погрузки и разгрузки рулоны изола не следует подвергать ударам.

Бризол (ГОСТ 17176—71) — бесосновный рулонный материал, изготавливаемый методом вальцевания и последующего каландрирования смеси, состоящей из нефтяного битума, дробленой резины (из амортизированных автопокрышек), асбеста и пластификатора.

Физико-механические характеристики бризола

	Бр-С	Бр-П
Предел прочности при разрыве, МПа, не менее *	0,8	1,5
Относительное удлинение, проц., не менее	70	72
Остаточное удлинение, проц.	15...35	15...33
Водопоглощение за 24 ч, проц., не более	0,5	0,3
Эластичность, количество двойных перегибов, не менее	10	12
Гибкость на стержне диаметром 10 мм при температуре:	Не должно быть трещин	
для марки Бр-С —5 °С	То же	
для марки Бр-П —15 °С		

* При пределе прочности на разрыв бризола марки Бр-С не более 1,0 МПа и марки Бр-П более 1,7 МПа допускается относительное удлинение полотен бризола обеих марок не менее 50 %

Бризол марки Бр-С применяется при температуре воздуха от 30 до —5 °С, марки Бр-П — от 45 до —15 °С. Бризол марки Бр-П может применяться при температуре окружающего воздуха до

—25 °С при условии хранения его до момента использования в помещении, имеющем температуру 20...25 °С.

Полотно бризола перед намоткой на сердечник должно быть охлаждено до температуры 20 ± 2 °С.

Внутренняя поверхность полотна бризола должна быть равномерно припудрена тонкоизмельченным сухим минеральным порошком (мелом, известняком или асбестом), который не должен препятствовать прилипанию бризола к битумной мастике. Полотно бризола в рулоне не должно быть слипшимся, рулоны должны быть обвязаны шпагатом.

Транспортировать рулоны бризола следует в закрытых вагонах или других закрытых транспортных средствах в условиях, предохраняющих материал от воздействия атмосферных осадков и нагревания солнечными лучами.

При транспортировании и хранении бризола рулоны устанавливаются на торец в два ряда по высоте. При устройстве настила для установки второго ряда рулонов настил не должен опираться на нижний ряд рулонов бризола.

Рулоны бризола следует хранить отдельно по маркам в закрытом помещении. При кратковременном хранении (на месте производства работ) они должны быть закрыты брезентом или кровельным материалом.

Срок хранения бризола не должен превышать 4 мес со дня изготовления.

Релин (полиизобутиленово-битумный линолеум) изготавливается из смеси резиновой крошки с битумом; в покровном слое содержится до 40 % каучука.

Материал ГМП аналогичен релину, выпускается листами толщиной 1...1,5 мм из смеси битума с полиизобутиленом, фенолформальдегидной смолой и наполнителями.

Экарбит (ТУ 21-27-50-76) — рулонный гидроизоляционный материал на основе кровельного картона, пропитанного мягким нефтяным битумом с последующим покрытием с обеих сторон битумно-полимерным вяжущим, в частности мастикой битэп с общей удельной массой 3...5 кг/м². В состав покровной массы входят битум, каучук, индустриальное масло И-40А, наполнитель и антисептик. Выпускается Минераловодским руберойдным заводом.

Экарбит, аналогично рубероиду, есть подкладочный и покровный. На обе стороны экарбита, предназначенного для нижних слоев, поверх покровной массы наносится мелкозернистая посыпка (водно-тальковая суспензия) и крупнозернистая (на одну сторону экарбита, предназначенного для верхнего слоя покрытия).

Экарбит марок ЭБК применяется для верхних слоев, а марок ЭБМ — для нижних слоев гидроизоляционного покрытия.

Армобитэп (ТУ 21-27-25-74) — рулонный гидроизоляционный материал на стекловолокнутой основе, в качестве которой могут применяться стеклохолст, стеклоткань и др. Получают его двусторонним нанесением битумно-полимерного вяжущего (аналогично экарбиту) содержащего битум и каучук, индустриальное мас-

ло, наполнитель и антисептик. Осуществляется мелкая минеральная двусторонняя посыпка или крупнозернистая (с одной стороны), в зависимости от назначения материала — для верхнего или нижнего слоя.

Армобитэп (а также экарбит) аналогичен наплавляемому рубероиду и стеклорубероиду, но отличается от них увеличенной толщиной покровной массы и более высокой ее эластичностью при низких температурах, благодаря структурирующим добавкам каучуков к битуму покровной массы.

Армобитэп марки АБСК применяется для верхних слоев покрытий, АБСМ — для нижних слоев гидроизоляционного покрытия. Материал наклеивается на основание методом наплавления.

Эластобит — битумно-полимерный рулонный бесосновный материал (типа изола или бризола), который может быть использован как гидроизоляционный. Помимо битума, включает добавки бутилкаучука, этиленпропиленовый каучук, дивинилстирольный термоэластопласт и их смеси. Выпускает Краснодарский комбинат строительных материалов Минпромстройматериалов СССР.

Эластобит может быть изготовлен путем экструзии из мастики битэп с повышенным содержанием каучуковой добавки, что повышает прочность и морозостойкость.

Монобитэп — рулонный гидроизоляционный материал, получаемый методом пропитки слоистой комбинированной основы БПБ (бумага — полиэтилен — бумага) мягким нефтяным битумом с последующим покрытием ее с обеих сторон битумно-полимерным вяжущим и нанесением водно-тальковой суспензии на обе стороны полотна. Применяется для внутренних слоев гидроизоляционного покрытия и служит гидроизоляционным слоем в монопанелях и комплексных плитах покрытий. Крепится к основанию методом наплавления.

Фольгобитэп — представляет собой алюминиевую фольгу толщиной 0,08...0,12 мм, покрытую с двух сторон битумно-полимерным вяжущим (аналогично экарбиту и армобитэпу) с мелкозернистой минеральной посыпкой. Применяется для особо ответственных случаев гидроизоляции. Наклеивается на основание методом наплавления.

Листы ПСГ (ТУ 38-105203-76) представляют собой термопластичный рулонный материал толщиной 1...2,5 мм из смеси полиизобутилена П-200, газовой сажи и аморфного графита. Материал отличается высокой стойкостью при воздействии различных агрессивных сред, а также эластичностью. В то же время он нестойк в растворителях.

УП-50 — полиизобутиленовая пленка, используемая при устройстве гидроизоляции.

Полиэтилен — высокомолекулярный продукт, получаемый полимеризацией этилена. Стоек к действию кислот (за исключением концентрированной азотной и серной) и щелочей различной концентрации, нерастворим в органических растворителях, обладает

высокой морозостойкостью (-70°C) и теплостойкостью (до 90°C), низкой паро- и газопроницаемостью.

При устройстве гидроизоляции полиэтилен используют в виде пленок.

Бутилкор-С (ТУ 38-30337-78) — листовой материал, изготавливаемый методом каландрирования из резиновой смеси на основе бутилкаучука с химически стойким наполнителем. Изготовитель — Нижнекамский нефтехимкомбинат.

Материал выпускается в виде пластин размерами $10\,000 \times 1200 \times (2...1,6)$ мм; пластины должны иметь гладкую, припудренную тальком или обработанную другим антиобразивным материалом поверхность.

Бутилкор-С рекомендуется применять в качестве непроницаемого подслоя взамен полиизобутилена ПСГ только под облицовку строительных конструкций.

Физико-механические характеристики бутилкаучука-С

Предел прочности при разрыве	Не менее 2 МПа
Относительное удлинение	35...85 %
Плотность	1,15...1,35 г/см ³
Прочность крепления к бетону при отслаивании на клею:	
БКНМ	$4,0 \cdot 10^3$ Н/м
88-Н	$2,5 \cdot 10^3$ Н/м

Бутилкор-С пластичен, стоек при нормальной температуре к действию кислот: соляной (до 30 %), серной (до 40 %), фосфорной (до 30 %), азотной (до 5 %), плавиковой (до 10 %), уксусной (до 20 %); щелочей; солей; нестойк в органических растворителях.

Гидробутил (ТУ 21-27-54-78) — битумно-полимерный рулонный безосновный гидроизоляционный и кровельный материал из бутилкаучука, биостоек и устойчив в щелочной среде, а также в 25%-ной азотной и серной кислотах.

Материал ОКП-ПС представляет собой полиэтиленовую пленку толщиной 200 мкм, сдублированную с двух сторон со стеклотканью различных марок толщиной 50...600 мкм. Такое дублирование обеспечивает возможность приклейки материала на различных клеевых композициях. Материал ОКП-ПС стоек в щелочных, кислых и нейтральных средах, спиртах, маслах, нефтепродуктах. Рекомендуется для использования в качестве непроницаемого подслоя при гидроизоляции строительных конструкций зданий и сооружений.

Для гидроизоляции ответственных конструкций применяют материал, полученный дублированием двух слоев полиэтиленовой пленки (или неразрезанного рукава) со стеклотканью и сваркой швов. Экономически целесообразно применение этого материала в тех случаях, когда не может быть применен полиизобутилен (например, в условиях воздействия растворителей); при этом в качестве клеевых составов должны быть использованы эпоксидные клеевые композиции.

Для гидроизоляции ответственных конструкций возможно использование полиэтиленовой пленки, сдублированной с крафт-бумагой (с одной стороны в сочетании со стеклотканью или с двух сторон). В качестве клеящих составов в этом случае используют битумные мастики.

Активированная полиэтиленовая пленка — полиэтиленовый рулонный материал, подвергнутый активации на специальной установке с целью обеспечения возможности его наклеивания на изолируемую поверхность.

Обработке подвергается пленка 1-го сорта марок М и С толщиной 200...500 мкм, ширина полотна 800...1000 мм; материал не должен содержать скользящих и антистатических добавок. Пленка из вторичного гранулята для активирующей обработки непригодна.

Активированная полиэтиленовая пленка предназначена для гидроизоляции и защиты от коррозии железобетонных конструкций, обладает повышенной коррозионной стойкостью в условиях воздействия растворов минеральных и органических кислот, солей, щелочей, растворителей. Может быть применена для защиты железобетонных конструкций перекрытий, гидроизоляции монолитных железобетонных емкостей, герметизации швов в сборных железобетонных сооружениях, а также для гидроизоляции конструктивных элементов из других материалов: гофрокартона, фанеры, асбоцемента, кирпича.

Покрытие на основе активированной полиэтиленовой пленки обладает высокими деформативными свойствами и сохраняет защитные свойства при допустимом раскрытии трещин в бетоне. Благодаря высокому удельному электрическому сопротивлению полиэтилена покрытие может быть применено при защите конструкций от блуждающих токов.

Для приклеивания пленки рекомендуется применять отверждаемые без подогрева эпоксидные компаунды, которые обеспечивают сцепление изолируемой поверхности с пленкой до 5...6 МПа при нормальном отрыве (табл. 19).

Полиэтиленовые листы с анкерными ребрами предназначены для гидроизоляции железобетонных напорных труб и водоводов, химической защиты железобетонных емкостей, подземных сооружений, безнапорных труб и лотков для отвода агрессивных промышленных стоков, стеновых панелей и других конструкций. Материал и технология его применения разработаны Донецким Промстройинипроектом Госстроя СССР.

Толщина рукавов и листов — 1,3...3 мм; шаг анкерных ребер — 20...80 мм; высота анкерных ребер — 10 мм; диаметр головки анкерных ребер — 3...4 мм; толщина анкерных ребер — 1,3...2,0 мм.

Поверхность листов полиэтилена должна быть гладкой, не допускаются трещины, разрывы, сквозные отверстия. На поверхности листов допускаются следы от формирующего инструмента в виде рисок и наплывов. Наличие на поверхности продольных усадочных углублений (утяжин) под анкерными ребрами не является дефектом продукции.

Таблица 19. Составы эпоксидно-каучуковых компаундов, рекомендуемые для на

Компаунды	Содержание	
	1	2
Эпоксидная смола: ЭД-20 ЭИС-1	100	100
Низкомолекулярный каучук СКН-26-1А или СКН-18-1А	—	—
Фуриловый спирт	400	400
Фурфурол-ацетоновый мономер ФА, ФАМ	250	—
Полиэтиленполиамин	—	250
Молотый кварцевый песок, андезитовая или диабазовая мука	25	25
	1000...1200	1000...1200

Физико-механические характеристики полиэтилена с анкерными ребрами

Разрушающее напряжение при растяжении	Не менее 10 МПа
Относительное удлинение при разрыве	» 350 %
Предел текучести при растяжении	» 8 МПа
Относительное удлинение при пределе текучести	» 15 %

Профилированный полиэтилен стоек в серной (до 80 %), азотной (10 %), соляной (до 36 %), фосфорной (до 98 %) кислотах, едком натре.

Изготовленные листы сматывают в рулоны анкерными ребрами наружу. Транспортируют всеми видами транспорта при условии предохранения материала от загрязнения и повреждений. Хранят в закрытом помещении при температуре от —10 до 30°С на расстоянии не менее 1 м от источников тепловыделения, вдали от органических растворителей, масел, в условиях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей. В складских помещениях рулоны следует хранить в вертикальном положении.

При транспортировании и хранении рукавов и листов при температуре менее 0°С упакованный материал нельзя бросать и подвергать ударам.

Гарантийный срок хранения рукавов и листов из профилированного полиэтилена — 5 лет со дня изготовления.

Пленка поливинилхлоридная пластифицированная техническая (ГОСТ 16272—79 *) представляет собой термопластичный материал, изготовленный на основе суспензионного поливинилхлорида с добавлением пластификаторов и стабилизаторов. Предназначена для различных целей, в том числе может быть использована в качестве оклеечной гидроизоляции строительных конструкций.

Пленку выпускают в виде полотна или рукава толщиной 130...500 мкм. Водопоглощение за 24 ч по массе пленки марки Г должно быть не более 1,1...1,3 % (в зависимости от сорта), марки К — 1,0 %. Пленку можно сваривать и склеивать.

склеивания активированной полиэтиленовой пленки (ВСН 214-82)

составов, мас. ч.					
3	4	5	6	7	8
—	—	100	100	—	—
100	100	—	—	100	100
400	400	400	400	400	400
250	—	265	—	265	—
—	250	—	265	—	265
25	25	25	25	25	25
1000....1200	1000...1200	500...600	500...600	500...600	500...600

Изготовленную пленку сматывают в рулоны массой не более 50 кг, транспортируют всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах. Хранить рулоны необходимо в вертикальном положении в сухом складском помещении, предохраняя от воздействий прямых солнечных лучей, при температуре от 5 до 35°С на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов.

При хранении рулоны пленки не должны соприкасаться с лакированными поверхностями и резиной. Совместно с пленкой не должны храниться органические растворители, кислоты и другие материалы, способные взаимодействовать с пленкой.

Пленку, которая транспортировалась при отрицательной температуре, перед вскрытием тары и применением необходимо выдерживать в течение 1 сут при комнатной температуре.

Гарантийный срок хранения пленки марки К — один год, марки Г — два года со дня изготовления.



УСТРОЙСТВО ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Гидроизоляцию по способу устройства, характеризующему надежность и эффективность защиты частей зданий и сооружений от проникновения или воздействия воды, делят на окрасочную, штукатурную, оклеечную, монтируемую (СНиП 2.02.07-85).

Окрасочная гидроизоляция представляет собой водонепроницаемое покрытие, создаваемое нанесением на изолируемую поверхность изоляционных материалов в виде мастики, эмульсии или лака известными методами окраски. Наносят ее на поверхность сооружения со стороны воды.

Штукатурная гидроизоляция — сплошное водонепроницаемое покрытие из смеси (горячей или холодной) битумных, цементных или полимерных вяжущих с минеральными или органическими наполнителями, нанесенное на изолируемую поверхность штукатурными способами. Разновидностью такой гидроизоляции является литая гидроизоляция. Наносят ее на поверхность сооружения со стороны воздействия воды такими же способами, как и окрасочную. В тех случаях, когда гидроизоляция может быть оторвана напором воды, необходимо устраивать поддерживающую ее конструкцию, воспринимающую давление воды.

Оклеечная гидроизоляция — водонепроницаемое покрытие из одного или нескольких слоев гидроизоляционных рулонных, пленочных и листовых материалов заводского изготовления: битумных, битумно-полимерных и полимерных, наклеенных на основание специальными мастиками или методом наплавления, а также покрытие из самоклеящихся рулонных материалов с липким поверхностным слоем. Оклеечная гидроизоляция — одна из самых надежных, она служит для защиты сооружений, подверженных действию напорных подземных вод (со стороны давления воды), и в сильно деформирующихся сооружениях. При наличии поддерживающей конструкции может работать на отрыв. Этот вид гидроизоляции устраивают в сооружениях, не допускающих просачивания воды (подземные сооружения, машинные залы ГЭС, жилые здания, мосты, резервуары и т. п.).

Монтируемая гидроизоляция представляет собой сплошное водонепроницаемое покрытие из пластмассовых гладких или профилированных листов, а также металлических листов, сваренных между собой, крепление которых к изолируемой конструкции осуществляют с помощью монтажных связей (болтов, анкеров и т. п.). Применяется в особых случаях в гидротехнике, тоннелестроении и т. д.

ОРГАНИЗАЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

При организации гидроизоляционных работ необходимо руководствоваться требованиями СНиП 3.01.01-85.

Основная цель организации гидроизоляционных работ — повышение роста производительности труда и качества выполняемых работ для обеспечения надежной эксплуатации зданий и сооружений при строгом соблюдении строительных норм и правил, стандартов и других нормативных документов.

Гидроизоляционные работы производят по рабочим чертежам, подписанным к производству работ представителями заказчика и подрядчика. Все отступления от рабочих чертежей (применение новых материалов, технологических процессов и др.) необходимо согласовать с проектной организацией — автором проекта.

До начала гидроизоляционных работ необходимо обеспечить подготовку к их производству. Должны быть решены такие вопросы: максимальное использование местных строительных материалов; необходимость привлечения специализированных субподрядных организаций; возможное использование предприятий строительной индустрии с учетом того, что приготовление гидроизоляционных материалов в виде мастик, эмульсий, паст, шпаклевок, растворов, бетонных, асфальтовых смесей или их полупродуктов должно производиться, как правило, централизованно, а также выполнение гидроизоляции в заводских условиях в процессе изготовления сборных железобетонных конструкций.

Гидроизоляционные работы на площади изолируемой поверхности более 10 000 м² выполняют, как правило, по заранее разработанному проекту производства работ (ППР).

В ППР указываются объемы, сроки и последовательность устройства гидроизоляции, состав рабочих бригад, потребность в материалах, оборудовании и средствах механизации, основные мероприятия по охране труда, технике безопасности и ведению работ в неблагоприятных климатических условиях.

На производство работ по устройству гидроизоляции разрабатывают или применяют типовые технологические карты (табл. 20) и карты трудовых процессов (табл. 21), в которых отражены новейшие достижения науки, техники и передового опыта. Технологические карты включают технико-экономические показатели строительного процесса (трудоемкость, выработку, затраты), схему организации работ или комплексного строительного процесса с указанием фронта работ, последовательности и методов производства работ, указания по организации и методам труда рабочих, калькуляцию затрат труда и заработной платы рабочих, необходимые материально-технические ресурсы (материалы, оборудование, средства механизации) и др.

Типовые решения технологических процессов к местным условиям привязывают либо группы проектирования организации работ (ПОР), находящиеся в составе строительной организации, либо оргстрой а в отдельных случаях — специализированные

Таблица 20. Перечень типовых технологических карт на производство гидроизоляционных работ *

Номер	Наименование и краткая характеристика	Организация-разработчик и дата ввода в действие
05.08.01 5.05.01.01/82	Устройство гидроизоляции подземных сооружений рулонными материалами	Оргтехстрой Главзапстроя Минсезапстроя СССР, 1 мая 1983 г.
05.08.02 5.05.02.01a	Механизированная изоляция фундаментов и подземных сооружений горячим битумом	Казоргтехстрой Минстроя КазССР, 25 марта 1971 г.
05.08.03 5.05.02.02/82	Окрасочная гидроизоляция фундаментов и подземных сооружений холодными битумными мастиками	Оргтехстрой Главзапстроя Минсезапстроя СССР, 1 мая 1983 г.
05.08.04 5.05.04.01	Гидроизоляция стен и массивов цементным раствором с жидким стеклом	Оргтехстрой Главзапстроя Минсезапстроя СССР, 1 января 1971 г.
05.08.05 5.05.03.01/82	Гидроизоляция подземных сооружений холодной асфальтовой штукатуркой	ПТИОМЭС Минсезапстроя СССР, 1 марта 1983 г.
05.08.06 5.05.01.02/82	Изоляция оснований листами полиизобутилена	То же
05.08.07 5.05.02.03/82	Гидроизоляция металлических и бетонных поверхностей эпоксидной шпаклевкой	ПТИОМЭС Минсезапстроя СССР, 1 марта 1983 г.
05.08.08 5.05.04.02	Глиняная изоляция боковых поверхностей стен	Оргтехстрой Главзапстроя Минсезапстроя СССР, 1 января 1971 г.
05.08.09 5.05.03.02/82	Гидроизоляция подземных сооружений, работающих в агрессивной среде, холодной асфальтовой штукатуркой	ПТИОМЭС Минсезапстроя СССР, 1 марта 1983 г.
05.08.10 06.5.05.01.03	Устройство гидроизоляции вертикальных бетонных поверхностей с помощью битумопульта	Оргтехстрой Главдапстроя Минвостокстроя СССР, 1 ноября 1972 г.
05.08.11 06.5.05.01.04	Устройство гидроизоляции вертикальных бетонных поверхностей	То же
05.08.12 06.5.05.01.06	Устройство гидроизоляции подпорных стенок из фольгоизола	»
05.08.13 06.5.05.01.07	Гидроизоляция железобетонных резервуаров для воды с применением кремнийорганических и органических полимеров	Оргтехстрой Главкузбасстроя Минуралсбстроя СССР, 20 декабря 1974 г.
05.08.14 06.5.05.01.09	Гидроизоляция подземных сооружений листовым полнэтиленом марки «ВД»	То же
06.01.10 6.05.01.10	Устройство оклеечной гидроизоляции от производственных жидкостей	Промстройпроект Госстроя СССР, 11 октября 1967 г.
06.01.11 6.05.01.11	Устройство асфальтобетонной гидроизоляции от капиллярного поднятия грунтовых вод	То же

* Перечень типовых технологических карт на производство отдельных видов работ, распространяемых Центральным институтом типового проектирования.—М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1984.—84 с.

Продолжение табл. 20

Номер	Наименование и краткая характеристика	Организация-разработчик и дата ввода в действие
07.22.11 06.7.01.13.05	Устройство изоляции из двух слоев пергамин на битумно-кукерсолной мастике по песчаному основанию на один резервуар	Отдел Кременчугоргтехстройтреста Харьковоргтехстрой, 8 октября 1974 г.

Таблица 21. Перечень карт трудовых процессов на производство гидроизоляционных работ *

Шифр комплектов карт, шифр карты	Наименование комплекта карт (карты)	Показатели производительности труда на 100 м²			
		выработка на 1 чел.-день		затраты труда, чел.-ч.	
		по карте	по ЕНП	по карте	по ЕНП

Разработчик — трест Оргтехстрой Главинижеволжскстроя Миниюстроя СССР

ККТ-11.0-29 КТ-11.0-29.1-70	Гидроизоляция вертикальных поверхностей битумно-латексной эмульсией	12	—	0,66	—
КТ-11.0-29.2-70	Гидроизоляция горизонтальных поверхностей битумно-латексной эмульсией	8,3	—	0,97	—

Разработчик — трест Оргтехстрой Главзапстроя Минсезапстроя СССР

КТ-11.0-29.5-71	Гидроизоляция вертикальных поверхностей холодными битумными мастиками с помощью установки СО-21	6,1	0,92	1,3	8,7	670
КТ-11.0-29.4-71	Гидроизоляция горизонтальных поверхностей холодными битумными мастиками с помощью установки СО-21	5	1,63	1,6	4,9	300
КТ-11.0-30.1-71	Гидроизоляция вертикальных поверхностей цементным раствором механизированным способом	0,76	0,2	10,5	40	380
КТ-11.0-30.2-71	Гидроизоляция вертикальных поверхностей цементным раствором вручную	0,273	0,2	29,3	40	136

* Перечень карт трудовых процессов, рекомендуемых к массовому внедрению.—М.: ВНИИПитруда в строительстве Госстроя СССР 1985.—94 с.

проектные или научно-исследовательские организации, например, УкрПТКИгидроспецстрой Укрглавспецстроя Министерства монтажных специальных строительных работ УССР. При отсутствии типовых решений необходимо составлять индивидуальные технологические карты на конкретные работы.

Выполнение гидроизоляционных работ в ППР увязывают с производством земляных, бетонных, монтажных и других работ по возведению здания или сооружения. При выборе способа производства гидроизоляционных работ следует стремиться к комплексной механизации и использованию сборных элементов повышенной заводской готовности (например, панели, плиты с нанесенным гидроизоляционным покрытием), сокращению объема работ, выполняемых на строительной площадке (например, монтаж сборных элементов повышенной заводской готовности с минимальным объемом работ в условиях стройплощадки по заделке стыков, сопряжений и примыканий).

К гидроизоляционным работам следует приступать только после выполнения следующих подготовительных работ: обеспечение строительной площадки необходимыми материалами и деталями; подготовка необходимого оборудования, средств механизации и инструмента; приемка по акту на скрытые работы основания под гидроизоляцию; окончание работ по ограждению изолируемой поверхности сооружения от грунтовых и поверхностных вод, по установке вентиляции в закрытых помещениях и др.

Сокращение затрат ручного труда на гидроизоляционных работах во многом зависит от того, насколько успешно решаются строительными организациями и заводами строительной индустрии вопросы дальнейшего повышения заводской готовности строительных конструкций и деталей, совершенствуется организация и технология работ, повышается эффективность использования имеющейся техники, механизированного инструмента и средств малой механизации.

Для выполнения гидроизоляционных работ строительные или специализированные организации оснащают бригады технологическими комплектами, включающими, как правило, не только средства малой механизации, состоящие из машин, механизмов, оборудования, оснастки, средств измерения и контроля, но и необходимые для производства работ гидроизоляционные материалы [12, 13].

Обеспечение гидроизоляционных работ технологическими комплектами осуществляют подразделения производственно-технологической комплектации путем централизованной доставки их на строительную площадку по часовым и недельно-суточным графикам.

Номенклатура и количественный состав машин, механизмов, оборудования, оснастки, приспособлений, средств измерения и контроля, входящих в состав технологического комплекта, определяется в соответствии с «Положением об организации инструментального хозяйства в строительстве» и нормативов, разработанных

ЦНИИОМТП Госстроя СССР, а также с учетом опыта их эксплуатации в бригадах. В каждом конкретном случае состав комплекта корректируют как по количеству средств технического оснащения, так и по составу номенклатуры в зависимости от применяемых гидроизоляционных материалов и технологии работ. Средства технического оснащения могут быть заменены равноценными или более эффективными, имеющимися в строительных организациях [14—16].

Для осуществления производственно-технологической комплектации, повышения заводской готовности изделий и подготовки гидроизоляционных материалов к непосредственному применению тресты предусматривают организацию производственно-комплекточных баз, включающих цехи, мастерские, подъездные пути, склады, погрузочно-разгрузочные механизмы, площадки, а также парк универсальных и специализированных контейнеров и средств пакирования, которые могут быть использованы не только в качестве транспортных, но и временных складских емкостей.

Как показал опыт Минюгстроя СССР, Минуралсибстроя СССР, Минсевзапстроя СССР, Главмосстроя, Главмособлстроя, Главленинградстроя, Главкиевгорстроя, Укрглавспецстроя Минмонтажспецстроя УССР, выполнение гидроизоляционных работ участками малой механизации с применением технологических комплектов позволило не только значительно повысить производительность труда, качество работ, но и надежность эксплуатации средств малой механизации [12].

Участок малой механизации (УММ), включающий специализированные бригады, создают для комплексной механизации строительных, в том числе и гидроизоляционных работ, улучшения эксплуатации средств малой механизации, своевременного обеспечения ими строительных организаций, а также для совершенствования методов их технического обслуживания и ремонта. УММ, как правило, организуют на базе строительного управления или управления механизации с последующим выделением в самостоятельное хозяйственное подразделение при тресте. Оперативное руководство участком малой механизации осуществляет главный механик треста.

На УММ возлагается: обеспечение выполнения гидроизоляционных работ механизированным способом с применением рациональных приемов и методов труда; техническая эксплуатация и ремонт машин, механизмов, оборудования и инструмента; изготовление и внедрение опытных образцов новых средств малой механизации и ручного инструмента; обучение рабочих строительных организаций передовым методам и приемам труда; осуществление совместно со строительными организациями комплексных мероприятий по сокращению затрат ручного труда на гидроизоляционных работах; составление и согласование графиков обеспечения строительных организаций средствами малой механизации и ручным инструментом; ведение учета средств малой механизации и ручного инструмента, составление отчетности об их использова-

нии; участие в разработке плана потребности в средствах малой механизации, ручном инструменте, оборудовании, средствах измерения и контроля, запасных частях и вспомогательных материалах; создание нормоконструктивных комплектов для выполнения гидроизоляционных работ и обеспечение ими комплексных бригад строительных организаций или специализированных бригад; оказание помощи рабочим-рационализаторам в вопросах модернизации инструмента и приспособлений.

При производстве гидроизоляционных работ в зимнее время необходимо соблюдать дополнительные меры при приготовлении, транспортировке и хранении гидроизоляционных материалов: все установки для приготовления материалов, а также склады для их хранения располагать в закрытых помещениях; горячие битумы, битумные сплавы, асфальтовые и асфальтополимерные смеси готовить и транспортировать при повышенной рабочей температуре: до 200 °С — для битумов и асфальтов и до 180 °С — для битумно-полимерных и асфальтополимерных композиций, а всю тару для их транспорта теплоизолировать; битумные эмульсионные пасты, холодные асфальтовые мастики и цементно-песчаные растворы готовить с добавками антифризов; полимерные лаки, краски, мастики и растворы при транспортировании и хранении оберегать от чрезмерного охлаждения, вызывающего загустевание и стеклование их, а латексы каучуков — от замерзания, вызывающего их коагуляцию и неисправимую порчу.

При подготовке изолируемых бетонных поверхностей в зимних условиях требуется соблюдать дополнительные меры: поверхности очищать от снега, наледи и инея, а также прогревать до положительных температур и подсушивать с помощью огневых форсунок (табл. 22) или инфракрасных излучателей; рабочее место изоля-

Таблица 22. Технические характеристики агрегатов с огневыми форсунками [19]

Наименование показателей	Модели				
	ГГУ-3	ЛОМ-11	Главсев-кавстрой	Бурук-тални-кельстрой	Оргтех-строй ЛитССР
Производительность, м ² /смену	300	550	1500	—	1500
Вид топлива	Газ		Дизельное	Бензин	Газ
Количество форсунок	2	—	—	4	10
Расход топлива, кг/ч	1,8	1,1	10	6	7
Установленная мощность, кВт	3	—	0,27	—	1,1
Масса, кг	510	49,5	49	—	2800

Примечание. Изготовители: ГГУ-3 — трест Оргтехстрой Главновосибирскстрой; ЛОМ-11 — трест Оргтехстрой Главбелгородстрой Миниогстрой СССР.

ции бетонных поверхностей защищать от поступления грунтовых вод (кривая депрессии грунтовых вод должна быть не выше 0,5 м от основания сооружения), а также от атмосферных осадков на период производства работ; все изолируемые поверхности, в том

числе и горизонтальные, грунтовать разжиженным битумом или битумополимером, причем желательны вводить в его состав морозоустойчивые и поверхностно-активные добавки; выравнивающие стяжки, выкрутки и заделку раковин выполнять из цементно-песчаных растворов с добавкой антифризов и ускорителей твердения.

Окрасочную гидроизоляцию из горячих битумно-полимерных композиций, эпоксидных и фурановых эмалей и мастик в зимних условиях необходимо выполнять в тепляках с гарантированной положительной температурой, а для фурановых покрытий — с температурой более 10 °С, причем для обогрева тепляков следует применять только паровые калориферы или закрытые электроды обогрева.

Холодную асфальтовую гидроизоляцию можно выполнять на морозе до —20 °С при условии соблюдения следующих мер: в состав битумных эмульсионных паст вводят антифризы; покрытие на горизонтальной поверхности выполняют «методом термоса», заключающимся в том, что покров мастики сразу после нанесения прикрывают цементно-песчаной стяжкой, так что стабилизация мастики происходит уже при твердении основного бетона сооружения; вертикальную поверхность бетона прогревают, сушат, затем грунтуют битумной пастой с добавкой латекса; предусматривают и другие меры повышения сцепления мастики с бетоном.

Цементную штукатурную гидроизоляцию из цементно-песчаных растворов с соевыми добавками, из цементного торкрета и коллоидного цементного раствора (КЦР), когда цементное покрытие является основным гидроизоляционным слоем, в зимних условиях следует выполнять в тепляках с обогревом: паровым, огневым или электрическим, обеспечивающим положительные температуры во время производства работ и твердения цемента (3...7 сут).

Литую асфальтовую гидроизоляцию при температуре до —20 °С выполняют без особых технологических мер, но с очисткой и высушиванием изолируемых поверхностей.

Устройство оклеечной гидроизоляции при температуре менее 5 °С требует соблюдения ряда дополнительных мер, к которым относятся не только дополнительная очистка и прогрев изолируемых поверхностей, повышение рабочей температуры битумных приклеивающих масс, но и подогрев рулонных материалов в специальных термощафах до температуры 20...40 °С в течение 1,5...2 ч до момента наклейки для обеспечения их гибкости, а также переход от мастичных составов на наклейку на чистом битуме. При температуре воздуха менее —5 °С наклейку рулонных материалов необходимо производить в тепляках, гарантирующих температуру на высоте 50 см от пола не менее 10 °С.

Устройство оклеечной гидроизоляции методом наплавления огневыми форсунками и инфракрасными излучателями практически не зависит от температуры наружного воздуха, но при низкой температуре снижается производительность наплавления форсунок, так как значительная часть тепла идет на подогрев материала и изолируемой поверхности.

Работы по устройству гидроизоляционных покрытий из монтируемых полиэтиленовых листов и пленок разрешается производить при температуре до -40°C , а наклейку полиэтиленовых и полиизобутиленовых листов — при температуре до -20°C . Работы с поливинилхлоридным пластиком производят только при температуре воздуха не менее 0°C , а при необходимости производства работ на морозе рекомендуется использовать специальный морозостойкий пластик.

Большинство гидроизоляционных покрытий при отрицательных температурах плохо сопротивляется ударным нагрузкам, поэтому работы по обратной засыпке грунтом выполненной гидроизоляции производят при положительных температурах, при этом засыпают сухим талым песком без включений крупных кусков.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКТЫ (НОРМОКОМПЛЕКТЫ) ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

При выборе состава комплекта производительность основного средства механизации следует использовать полностью, производительность вспомогательных средств механизации при этом должна либо соответствовать производительности основного или ведущего, либо несколько превышать ее (на 10—15 %).

Выбор состава комплекта производят в два этапа при разработке проекта производства работ.

На первом этапе применительно к конкретному виду гидроизоляции, учитывающему характер возводимого здания или сооружения, его конструктивные особенности, объемы работ и темпы их выполнения, определяют необходимые технические параметры и типы ведущего, а также вспомогательных средств механизации. Для этой цели используют типизированные составы комплектов средств механизации, содержащиеся в схемах комплексной механизации, типовых технологических картах и картах трудовых процессов. В результате подбора состава комплекта средств механизации в зависимости от вида гидроизоляции определяют несколько возможных вариантов типов ведущего средства механизации и соответствующих им вспомогательных.

На втором этапе из числа этих вариантов на основании сравнительной технико-экономической оценки по приведенным затратам производят выбор наиболее рационального варианта комплекта средств механизации.

Выбранный комплект средств механизации служит основой для формирования технологического комплекта (нормокомплекта).

Технологические комплекты для оснащения бригад, выполняющих гидроизоляционные работы, комплектуют на базах УПТК или участках малой механизации за счет получения технических средств в установленном порядке через территориальные органы Госснаба, а также за счет изготовления на подведомственных предприятиях по плану их собственного производства.

Необходимое количество технологических комплектов для

определенного вида гидроизоляционных работ рассчитывают в зависимости от годового объема работ и производительности ведущего средства механизации

$$H = \frac{O_{\text{год}}}{PK_T T_{\text{н.м}}},$$

где O — годовой объем работ; P — часовая техническая (паспортная) производительность ведущего средства механизации; K_T — коэффициент перехода от технической производительности к эксплуатационной; $T_{\text{н.м}}$ — расчетное нормативное время работы одного технологического комплекта, ч, зависящее от количества часов работ с технологическим комплектом в году — P_1 , коэффициента внутрисменного использования технологического комплекта или коэффициента организации — K_v и коэффициента перехода от годовой нормативной продолжительности работ к расчетной — K_p :

$$T_{\text{н.м}} = P_1 K_v K_p.$$

Формирование технологических комплектов производится в три этапа. На первом — составляют перечень технологических комплектов для бригад по производству гидроизоляционных работ, разрабатывают ведомственную номенклатуру средств малой механизации, включая номенклатуру, изготавливаемую предприятиями главка, и номенклатуру, поставляемую через территориальные органы Госснаба по прямым связям, разрабатывают технологические комплекты для производства гидроизоляционных работ. На втором — создают постоянный фонд технической документации, выявляют потребность в средствах малой механизации, создают службу участков малой механизации с организацией инструментального хозяйства и план по распределению средств малой механизации и инструмента, разрабатывают технологические карты, структурные графики годовых объемов работ и движение бригад по объектам. На третьем — формируют и передают технологические комплекты от комплектующих организаций на баланс участкам малой механизации, которые распределяют технологические комплекты среди бригад по заявкам строительных управлений в соответствии с планом внедрения; пополняют средства малой механизации и инструмент по мере списания до комплектности через УПТК трестов по заявкам участков малой механизации, осуществляют их ремонт и поддержание в работоспособном состоянии силами участков малой механизации, ведут фактический учет эффективности работы бригад с технологическими комплектами.

В комплектах указывают количество, срок службы, марку, ГОСТ, разработчика или калькодержателя технической документации на изготовление средств малой механизации и инструмента. Комплекты для производства гидроизоляционных работ, как правило, предназначены для комплексно-механизированного выполнения технологических процессов и операций поточно-расчлененным способом.

Т а б л и ц а 23. Состав технологического комплекта (нормокомплекта) для устройства окрасочной и оклеечной гидроизоляции на основе битумных материалов (бригада 8 чел.) [13]

Наименование и количество на комплект	Модель, тип, марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, рабочие чертежи (Р. ч.)	Назначение	Основные параметры	Завод-изготовитель или организация-калькдержатель	Нормативный срок службы, мес
<i>Оборудование</i>					
Автотурбонасос на шасси автомобиля ЗИЛ-130 с шестерней вместимостью 4000 дм ³ — 1	ДС-39Б ГОСТ 16385—83	Для перевозки битумных материалов и их распределения по поверхности	Ширина распределения 4 м; габаритные размеры 6650×2375×2650 мм; масса с грузом 9,94 т	Курганский э-д дорожных машин Минстройдормаша СССР	72
Машина для подогрева, перемешивания и транспортирования мастик — 1	СО-100А ТУ 22-4751-80	Для подогрева, перемешивания и транспортирования горячих битумных мастик	Рабочая емкость 1,5 м ³ ; наибольшая высота подачи 50 м; установленная мощность 60 кВт; масса 3,5 т	Волковский э-д кровельных и строительных отделочных машин Минстройдормаша СССР	60
Машина для удаления воды с основания — 1	СО-106А ТУ 22-3758-76	Для удаления воды с основания	Производительность 20 л/мин; величина разрежения 0,15 МПа; электродвигатель 2,2 кВт; 220/380 В; 50 Гц; масса 60 кг	Назаровский э-д «Электронструмент» Минстройдормаша СССР	36
Машина для сушки основания — 1	СО-107 ТУ 22-3759-76, И1-79	Для удаления наледи снега и для сушки основания	Производительность 50 м ² /ч; производительность (при удалении наледи толщиной 1...1,5 мм) — 100 м ² /ч; теплопроизводительность 60...80 тыс. ккал/ч; производительность вентилятора 2000 м ³ /ч; вместимость бака 20 дм ³ ; масса 107 кг	То же	36
Машина для очистки и перемотки рулонных материалов — 1	СО-98А ВНИИСМИ	Для очистки и перемотки рулонных материалов	Производительность 600 м ² /ч, скорость подачи материала 0,7 м/с	ЦНИИОМТП Госстроя СССР, Минский филиал НПО ВНИИСМИ Мин-	72

Агрегат для перекачивания битумных мастик — 1	СО-119А ТУ 22-4749-80	Для перекачивания битумных мастик с пылевидным, волокнистым или комбинированным наполнителем	Производительность 1,5 м ³ /ч; давление нагнетания 0,7 МПа; мощность электродвигателя 2,2 кВт; масса 90 кг	стройдормаша СССР Волковский э-д кровельных и строительных отделочных машин Минстройдормаша СССР	60
Машина для нанесения битумных мастик — 1	СО-122А ТУ 22-4750-80	Для транспортирования мастик, поддержания в них заданной температуры и нанесения мастик	Производительность 300 м ² /ч; вместимость бака 90 дм ³ ; подача на соса 1,5 м ³ /ч; давление нагнетателя 0,74 МПа; электродвигатели 3,4 кВт, 220/380, 50 Гц; масса 174 кг	То же	60
Установка для нанесения битумных эмульсий — 1	СО-118 ТУ 22-4311-78	Для подачи и нанесения битумных эмульсий	Производительность 1,5 м ³ /ч; установленная мощность 13,3 кВт; дальность подачи по горизонтالي 80 м; расход сжатого воздуха 0,8 м ³ /мин при давлении 0,5 МПа; масса 3980 кг	Минский опытно-экспериментальный э-д НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	60
Устройство для разогрева рубероида — 1	СО-151 ТУ 22-4752-80	Для разогрева рубероида на строительных объектах	Производительность 25 рулонов в смену; ТЭН; электродвигатель 0,75 кВт; 50 с ⁻¹ ; вентилятор 06-300-41А; масса 450 кг	То же	60
Машина для наклеивания рулонных материалов — 1	СО-99А ТУ 22-3635-76	Для устройства гидроизоляционного слоя из рулонных материалов	Производительность 250 м ² /ч; ширина рулонного материала 1000...1025 мм; объем бака для мастик 100 л; рабочая скорость передвижения 12,3 м/мин; электродвигатель 1,1 кВт; габариты 1320×1750×1010 мм; масса 350 кг	ЦНИИОМТП Госстроя СССР, Минский филиал НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	60

Наименование и количество на комплект	Модель, тип, марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, рабочие чертежи (Р. ч.)	Назначение	Основные параметры	Завод-изготовитель или организация-кальдержа- тель	Нормативный срок службы, мес
Устройство для расклатки и прикатки рулонных ма- териалов — 1	СО-108А ТУ 22-3760-76	Для расклатки и прикат- ки рулонных материалов при разделном способе устройства оклеечной гидроизоляции	Производительность 400 м ² /ч; ширина прика- тываемого материала 1000 мм; усилие на пере- мещение 150 Н; тип устройства дифференци- альный; масса 40 кг	Волковосский 3-д кро- вельных и строительно- отделочных машин Мин- стройдормаша СССР	36
Машина для наклеивания наплавленного руберои- да — 1	СО-121А	Для наклейки наплава- ленного рубероида	Производительность 200 м ² /ч; скорость пере- движения 2—4 м/мин; электродвигатель 3 кВт, 220 В, 50 Гц; масса 200 кг	Минский опытно-экпе- риментальный 3-д НПО ВНИИСМИ Минстрой- дормаша СССР	60
Станция для устройства безрулонных гидроизоля- ционных покрытий — 1	СО-145 ВНИИСМИ	Для устройства безру- лонных гидроизоляцион- ных покрытий	Производительность 800 м ² /ч; рабочая ем- кость 0,6 м ³ ; дальность подачи по вертикали 50 м, по горизонтали 80 м; масса 5000 кг	То же	60
Установка для дробления битума — 1	УД-1 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Для дробления твердого и резки размягченного битума перед загрузкой в установку для приго- товления битумной мас- тики	Производительность 5 т/ч; время одного ра- бочего цикла 3 мин; га- бариты 2130×1000× 1630 мм; масса 250 кг	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	24
Передвижная установка для варки битума — 1	УВБ-3 Минэнерго СССР	Для приготовления го- рячего битума	Производительность 8 м ³ /ч; время нагрева 60 мин; вместимость 2 м ³ ; габариты 3750×2300× 3530 мм; масса 2500 кг	Орджоникидзебадский ремонтно-механический 3-д треста Энергомехани- зация Минэнерго СССР	24

Мастерская инструмен- тально-раздаточная — 1	МИРП-1 Минэнерго СССР	Для обслуживания на объекте бригады гидро- изоляровщиков	—	Трест Энергомеханизация Минэнерго СССР	60
Машина универсальная транспортно-ручная — 1	УТМ-1 Минэнерго СССР	Для транспортирования гидроизоляционных ма- териалов: мастик, рулон- ных материалов и сыпу- чих материалов	Базовая машина — мото- роллер ТТ-200; Вмести- мость цистерны 150 л, кузова 0,2 м ³ , бункера 0,15 м ³ , масса 370 кг	Ленинградский опытный 3-д строительных машин треста Энергомеханиза- ция Минэнерго СССР	72
Горелка ручная в комп- лексе с СО-7Б и СО-12А — 1	Р. ч. ОТС — 005 Оргстрой Минстроя СССР	Для сушки основания и разогрева кровельного слоя	Производительность 150 м ² /ч; расход топли- ва 6 л/ч; масса горелки 2,9 кг	Оргстрой Минуралсиб- строя СССР	24
Компрессор передвиж- ной — 1	СО-7Б ТУ 22-4880-80	Для получения сжатого воздуха	Производительность 30 м ³ /ч; рабочее давле- ние 0,6 МПа; электро- двигатель 4 кВт; 220/380, 50 Гц; масса 140 кг	Вальковский 3-д строи- тельно-отделочных ма- шин Минстройдормаша СССР	72
Бак красконагнетель- ный — 1	СО-12А Знак качества ТУ 22-4048-77	Для подачи жидкостей под давлением сжатого воздуха	Вместимость 20 л; рабо- чее давление сжатого воздуха 0,4 МПа; масса 20 кг	Назаровский 3-д «Элект- роинструмент» и Волко- высский 3-д кровельных и строительно-отделоч- ных машин Минстрой- дормаша СССР	72
Устройство для нанесе- ния растворителя — 1	Р. ч. ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Для нанесения раство- рита на горизонтальную поверхность	—	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	24
Установка для наклейки рулонных материалов — 1	То же	Для наклейки рулонных материалов	—	То же	24
Тележка универсальная для перевозки раствори- теля и рулонных мате- риалов — 1	Р. ч. 3345.01 ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Для перевозки раство- рита и рулонных мате- риалов	—	Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР	24
Коттежер-тележка с бал- лоном газа (пропан-бу- тан), шлангами и огнету- шителями — 2	Р. ч. Бюро вне- дрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Для перевозки баллонов с газом при устройстве рулонной гидроизоляции из наплавленного рубер- оида	—	То же	24

Наименование и количество на комплект	Модель, тип, марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, рабочие чертежи (Р. ч.)	Назначение	Основные параметры	Завод-изготовитель или организация-кальдержа- тель	Нормативный срок службы, мес
Установка для подплавления покрывного слоя наплавляемого рубероида — 1	Р. ч. Оргтехстрой Минстроя ЛитССР	Для подплавления по- крывного слоя напла- вляемого рубероида	—	Трест Оргтехстрой Мин- строя ЛитССР	24
Каток для раскатки и прикат- ки рулонных материалов — 1	То же	Для раскатки и прикат- ки рулонных материалов	400 м ² /ч	То же	24
Пистолет-напылитель для на- несения битумных эмulsionей, армированных рубленым стекловолок- ном — 1	Р. ч. ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Для нанесения битумных эмulsionей, армированных рубленым стекловолок- ном	Производительность 200 м ² /ч	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	24
Установка для нанесения мастики газопламенным способом — 1	Р. ч. 3,412.20.000 ЦНИИОМТП Гос- строя СССР	Для нанесения битумной мастики газопламенным способом	То же	То же	24
Установка для нанесения битума — 1	Р. ч. УМБМР-3м 133.00.00.00	Для нанесения холодных битумных мастик	Производительность 400 м ² /ч; давление 0,59 МПа; электродвига- тель 2,2 кВт; масса 120 кг	Трест Оргтехстрой Мин- строя ЭССР	60

Строительная оснастка

Контейнер для подачи
рулонных материалов — 2
Бачок для битумной ма-
стики — 2

Для подачи рулонных материалов	Р. ч. МС-388 Оргстрой Минурал- сибстроя СССР ТУ 550.1-138-81	Для подачи рулонных материалов	—	Институт Оргстрой Минуралсибстроя СССР	24
Для переноски горячего битума		Для переноски горячего битума	Полезная вместимость бачка 28 л; масса бачка 8,6 кг	Полтавский ремонтно-ме- ханический 3-д Глав- строймеханизация Минстроя УССР	12

Ведро для жидкого битум- а — 3	ТУ 550.1-136-81	То же	Полезная вместимость ведра 10 л; масса ведра 2,34 кг	То же	12
Термос для горячего би- тума — 1	ТБ-2 Мосстрой- механизация	Для приемы, хранения, подогрева и подачи го- рячего битума, центра- лизованно доставляемого на строительные площад- ки	Полезная вместимость 2 м ³ ; время подогрева битума от 180 ° до 200 ° 25—30 мин; расход топ- лива 6—8 л/ч; масса 1450 кг	ПО Мосстроймеха- низация Главмосстроя Мосгорисполкома	24
Тележка для транспорти- рования бачка с масти- кой — 1	Р. ч. Гипроорг- строй Госагро- прома СССР	Для транспортирования бачка с мастикой	—	Гипрооргстрой Госагро- прома СССР	12
Шкаф бригадный — 1	Р. ч. НО-016А Ленинградоргстрой	Для хранения рабочей одежды и средств инди- видуальной защиты	—	Трест Ленинградоргстрой Главленинградстроя Ленгорисполкома	48
Шланг жароупорный — 1	Р. ч. ЦНИИОМТП Госстроя СССР	Для подачи горячих би- тумных мастик	Диаметр 32 мм; длина 40 м	ЦНИИОМТП Госстроя СССР	12

Ручной строительный инструмент

Щетка волосная поло- терная — 2	ОСТ 17-180-72	Для нанесения битумных мастик и грунтовок	Длина с ручкой 1800 мм; ширина корпуса 80 мм; масса 0,6 кг	Каунаский учебно-про- изводственный комбинат Литовского общества слепых	3
Гребок для разравнива- ния мастики — 2	ИР-757 ТУ 22-4946-81	Для разравнивания мас- тики	Длина 1940 мм; ширина резиновой вставки 300 мм, масса 1 кг	Резекненское производ- ственное объединение «Электростройинстру- мент» Минстройдормаша СССР	4
Сетка-ковш — 1	Р. ч. 4687.27 Орг- техстрой Минстрой ЛитССР	Для удаления посторон- них примесей при разо- гревании битумной мас- тики	Длина с ручкой 1800 мм; диаметр ковша 250 мм; высота 100 мм; масса 1,3 кг	Трест Оргтехстрой Мин- строя ЛитССР	6
Ковш для разлива ма- стики — 1	КМ-2,5 ТУ 22-686-73	Для разлива мастики	Вместимость 2,5 л; дли- на 732 мм; высота 582 мм; масса 1,9 кг	Регарский 3-д «Стройин- струмент» Минстройдор- маша СССР	6
Нож для резки рулонных материалов — 4		Для раскроя рулонных материалов	Длина 190 мм; ширина 20,5 мм масса 0,12 кг	Карачаровский механиче- ский 3-д Управление производственных пред- приятий Мосгорисполкома	18

Наименование и количество на комплект	Модель, тип, марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, рабочие чертежи (Р. ч.)	Назначение	Основные параметры	Завод-изготовитель или организация-кальдержатель	Нормативный срок службы, лет
Шило трехгранное — 2	Р. ч. 213 ВНИИСМИ	Для накалывания отверстий в рулонных материалах при ликвидации мест вспучивания	Длина 235 мм; масса 0,07 кг	НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	12
Лопата подборочная — 5	ЛП-1 ГОСТ 3620—76	При устройстве рулонной гидроизоляции для выполнения вспомогательных операций	Длина с ручкой 1550 мм; ширина 240 мм; масса 2 кг	Предприятия Минчермета СССР	9
Лом обтконовный — 2	ЛО-24	При устройстве гидроизоляции для выполнения операций	Длина 1180 мм; диаметр 24 мм; масса 4 кг	НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	24
Топор строительный — 2	ГОСТ 1405—83 А-2 ГОСТ 18578—73 *	Для выполнения вспомогательных операций	Длина с топорником 592 мм; масса 1,97 кг	Донецкое опытное экспериментально-производственное объединение «Металлист» Минмостпрома УССР	24
Шпатель-скребок — 1	ИР-750 ТУ 22-4810—80	Для очистки кромок полостей рулонных материалов от посыпки, разделки швов и стыков при устройстве клееной гидроизоляции	Длина 188 мм; масса 0,1 кг	НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	12
Мололок плотничный — 1	МПЛ ГОСТ 11042—83	Для забивки, выдергивания гвоздей и выполнения других операций	Длина 300 мм; ширина 30 мм; высота 132 мм; масса 0,8 кг	Георгийский з-д «Стройинструмент» Минстройдормаша СССР	24
Циркуль разметочный — 1	ГОСТ 24472—80Е	Для вычерчивания окружностей различных отверстий в гидроизоляции	Общая длина 350 мм; шаг ножек 500 мм; масса 0,24 кг	ВНИИ Минстанкопрома СССР	24
Ножовка по дереву широкая — 1	205 УССР 98-76 *	Для распиловки и обрезки досок, реек	Длина 450 мм; масса 0,5 кг	—	18

Щетка стальная — 1	И-15 ТУ 48-3609-22-79	Для очистки бетонных оснований от грязи, пыли и раствора	Длина 310 мм; ширина 90 мм; масса 0,26 кг	—	6
Плоскогубцы комбинированные — 2	ГОСТ 5547—75 *	Для установки соединительных скоб и планок	Длина 180 мм; масса 0,2 кг	ВНИИ Минстанкопрома СССР	24
Клещи строительные — 2	КС-250 ГОСТ 14184—83	Для выдергивания гвоздей	Длина 250 мм; масса 0,56 кг	Николаевский з-д Минстройдормаша СССР	24
Зубило слесарное — 2	ГОСТ 7211—72 *	Для разделки швов под сварку и зачистки заусенцев	Длина 175 мм; ширина рабочей части 20 мм; масса 0,18 кг	ВНИИ Минстанкопрома СССР	9
Бородки слесарные — 2	ГОСТ 7214—72 *	Для пробивки, правки и центровки отверстий	Всего 6 шт.: общая длина 100...200 мм; диаметр рабочей части 1...8 мм; масса 0,15...0,4 кг	То же	18
Скребок металлический — 2	ТУ 22-5086-81	Для очистки отдельных мест основания от грязи и наплывов раствора	Длина с ручкой 1200 мм; ширина полотна 200 мм; масса 0,5 кг	Трест Оргтехстрой Главсредрабстроя Минуралстроя СССР	12
Шпатель зубчатый большой — 1	ИР-512А ТУ 22-4365-79	Для разравнивания	Ширина полотна 240 мм; масса 0,2 кг	НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	18
Шпатель малярный деревянный — 2	ТУ 22-4843-80	Для нанесения, разравнивания и сглаживания мастик и шпаклевок	Длина 200 мм; ширина полотна 200 мм; масса 0,1 кг	Гипроорстрой Госагропрома СССР	3
Кельма — 2	КШ ГОСТ 9533—81	При выполнении облицовочной гидроизоляции	Длина с ручкой 320 мм; ширина полотна 150 мм; масса 0,3 кг	НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	12
Киянка плоская — 1		Для вспомогательных работ	Длина с ручкой 335 мм; масса 0,72 кг	ВНИИ Теплопроект Минмонтажспецстроя СССР	24
Сокол разборной — 1	ТУ 22-4947-81	Для переноса и удержания мастик при создании обмазочной гидроизоляции	Длина полотна 400 мм; ширина полотна 400 мм; масса 1,25 кг	НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР	12
Полутерок — 1	ТУ 22-3948-77	Для выравнивания и уплотнения раствора при устройстве обмазочной гидроизоляции	Длина 350 мм; ширина 50 мм; масса 0,3 кг	То же	18

Продолжение табл. 23

Наименование и количество на комплект	Модель, тип, ГОСТ, ОСТ, ТУ, рабочие чертежи (Р, Ч)	Назначение	Основные параметры	Завод-изготовитель или организация-кальдержа- тель	Нормативный срок службы, мес
Полутерок — 1	ГУ 22-3948-77	Для выравнивания и уплотнения раствора при устройстве обмазочной гидроизоляции	Длина 800 мм; ширина 90 мм; масса 0,85 кг	НПО ВНИИСМИ Мин- стройдормаша СССР	18
Терка — 2	ТУ 22-3948-77	Для затирки бетонной поверхности, затирки и уплотнения гидроизоля- ционного слоя	Длина 190 мм; ширина 110 мм; масса 0,4 кг	То же	2
Кисть макловица — 2	КМА-2	Для вспомогательных работ	Длина с ручкой 250 мм; масса 0,35 кг	»	6
Чертилка — 1	ГОСТ 10597—80 * ТУ 36-1633-77	Для нанесения рисок	Длина 160 мм; масса 0,1 кг	ПКБ треста Сантехде- таль Главпромвентиль- ции Минмонтажспецстро- я СССР	6
Ножницы для резки арма- туры — 1	Р, ч. № Н-1-00 Оргтехстрой Глав- средуралстроя	Для резки арматурной проволоки из мягкой стали диаметром до 8 мм	Длина 755 мм; масса 2,7 кг	Трест Оргтехстрой Глав- средуралстроя Минурал- сибстроя СССР	12
Ножовка по дереву уз- кая — 1	205 УССР 98-76	Для перекусывания про- волоки	Длина 450 мм; ширина 122,5 мм; масса 0,184 кг Габариты 200×34× 50 мм; диаметр переку- сываемой проволоки 3 мм, масса 0,3 кг	ВНИИ Минстанкопрома СССР	18
Кусачки торцовые — 1	ГОСТ 7282—75 *	Для заглаживания по- верхностей	Длина с ручкой 300 мм; ширина полотна 100 мм; масса 0,45 кг	НПО ВНИИСМИ Мин- стройдормаша СССР	24
Гладилка ленточная — 1	ГЛ ГОСТ 10403—80	Для разглаживания ру- лонных материалов при устройстве оклеечной гидроизоляции	Длина общая 160...170 мм (исполнение № 2, 3, 4); масса 0,18...0,44	Институт Проектхима- шита Главтепломонтажа Минмонтажспецстроя СССР	24
Ролики прикаточные — 1	Р, ч. № 22122 Проектхимзащита				
Весло мешалка — 1	Р, ч. 4687.23 Орг- техстрой Минстроя ЛитССР	Для перемешивания би- тумной мастики	Длина 1600 мм; масса 1,5 кг	Трест Оргтехстрой Мин- строя ЛитССР	3

Средства измерения и контроля

Рулетка металличе- ская — 1	РЗ-20 ГОСТ 7502—80 *	Для линейных измерений и в том числе для раз- метки поверхности	Длина 20 000 мм; масса 0,35 кг	ПО «Контакт» Министе- рства социального обеспе- чения УССР	12
Шнур разметочный в кор- пусе — 1	ТУ 22-4633-80	Для провешивания по- верхностей и разбивки осей	Длина шнура 15 м; мас- са 0,1 кг	НПО ВНИИСМИ Мин- стройдормаша СССР	18
Угольник металлический 500×240 мм — 1	ТУ 22-4400-79	Для разметки и провер- ки прямых углов при разбивке осей	Длина линейки 500 мм; длина основания 240 мм; масса 0,48 кг	То же	12
Термометр технический стеклянный с защитной оправой — 1	ГОСТ 2823—73 Е ГОСТ 3029—75 * Е	Для измерения темпера- туры битума и мастик	Предель измерения 300 °С; длина 260 мм; диаметр 28 мм; масса 0,32 кг	Клинский з-д термомет- ров Минприбора СССР	12
Линейка металличе- ская — 2	ГОСТ 427—75 *	Для линейных измерений	Предель измерения 1000 мм; длина 1080 мм; ширина 36 мм	—	12
Уровень строительный — 1	УС5-1-300 ГОСТ 9416—83	Для проверки горизон- тального и вертикально- го расположения elemen- тов конструкций	Габариты 300×25× 56 мм; масса 0,32 кг	НПО ВНИИСМИ Мин- стройдормаша СССР	24
Отвес — 1	ОТ-50 ТУ 22-4631-80	Для проверки верти- кального расположения элементов конструкций	Длина шнура 30 м; диа- метр капроновой нити 0,8 мм; масса отвеса 0,1 кг; масса общая 0,35 кг	ИОМТПС Минсвзап- строя СССР	12
Правило — 1	ТУ 22-4634-80	Для проверки горизон- тальности и качества по- верхности гидроизоляции	Длина 1800 мм; масса 4 кг	То же	6
Щуп металлический — 1		Для замера толщины слоя гидроизоляции	Длина общая 343 мм; масса 0,11 кг	Ленинградский опытно- механический з-д Глав- тепломонтажа Минмон- тажспецстроя СССР	12

Наименование и количество в комплект	Модель, тип, марка, ГОСТ, ОСТ, ТУ, рабочее чертежи (Р. ч.)	Назначение	Основные параметры	Завод-изготовитель или организация-калькостроитель	Нормативный срок службы, мес
<i>Средства индивидуальной защиты</i>					
Щиток наголовный с каской — 1	НБТ-1 ТУ 64-1456-76Е	Для защиты лица от твердых частиц и брызг нераздражающих жидкостей	Длина окружности несущей ленты 540...620 мм; масса 400...460 г	—	12
Каска строительная — 8	ГОСТ 12.4.087—84	Для защиты головы от механических повреждений и влаги	Межцентровые расстояния 64, 68, 72 и 76 мм; масса типа О-60-80 г, типа ОД-100 мм, типа ЗП и ЗН-100-150 мм, типа ЗПД и ЗНД-150 мм	—	36
Очки защитные — 8	ЗП-90 ГОСТ 12.4.003—80	Для защиты глаз от воздействия опасных и вредных производственных факторов	Размеры 45—65; длина 143—191 см	—	12
Костюм брезентовый — 8	ГОСТ 12.4.038—78 *	Для защиты работающих от механических повреждений и воды	Типы: А, Б, В, Г, Д, Е; размеры: 0, 1, 2, 3	—	12
Рукавицы комбинированные брезентовые — 8	ГОСТ 12.4.010—75 *	Для защиты рук от опасных и вредных производственных факторов	—	—	2
Полусапоги юфтевые на маслостойкой подошве — 8	ГОСТ 12.4.137—84	Для защиты ног от нефтебитуменных материалов	—	—	12
Пояс предохранительный — 6	ГОСТ 14185—77 *	Для страховки	—	—	12
Респиратор универсальный — 3	РУ-60М ГОСТ 17269—71 *	Для защиты органов дыхания	—	—	12
Аптечка — 1	ГОСТ 23267—78 *	Для оказания первой медицинской помощи	—	—	12
Защитные насты — 1	ХИОТ-6 ГОСТ 12.4.107—82	Для защиты кистей рук	—	—	12
Канат страховочный — 1		Для защиты работающих на высоте	Диаметр каната 8,8...11,0 мм; масса не более 20 кг; материал — сталь	—	2

Состав технологических комплектов для производства гидроизоляционных работ многообразен и зависит не только от вида применяемой гидроизоляции (окрасочная, оклеечная, штукатурная и др.), но и от применяемых материалов (битумные, битумно-полимерные, полимерные и др., табл. 23).

ПОДГОТОВКА ОСНОВАНИЙ

На поверхностях железобетонных, бетонных и кирпичных конструкций, служащих основаниями для устройства или нанесения гидроизоляционного слоя, должны быть выполнены следующие работы: срезка монтажных приспособлений; очистка; закругление острых углов радиусом не менее 10 мм срезкой или заполнением мастикой (раствором); промывка или обеспыливание; выравнивание поверхности (заделка швов кладки и неровностей); сушка; грунтовка.

При оценке качества поверхности, подготовленной под гидроизоляцию, необходимо учитывать показатели, приведенные в табл. 24, а также свойства применяемых материалов, степень го-

Таблица 24. Требования, предъявляемые к подготовке поверхностей конструкции для нанесения гидроизоляционных покрытий (ВСН 214-82)

Наименование показателей	Покрытия		
	Окрасочные	Мастичные	Оклеечные и монтируемые
Влажность поверхностного слоя, проц., не более	4	4	5
Класс шероховатости	3-Ш	2-Ш	3-Ш
Поверхностная пористость, проц.	До 5	До 25	До 10
Щелочность поверхности, ед. рН	Под все виды покрытий не менее 7		
Чистота поверхности	Не должно быть пыли, жировых пятен, загрязнений		

Примечание. Влажность для покрытий из водорастворимых составов не нормируется, но на поверхности не должно быть видимой пленки воды (РС 5631-76).

товности строительных изделий и конструкцию гидроизоляционного слоя. Класс шероховатости изолируемой поверхности определяется по РС 5631-76:

Класс шероховатости	1-Ш	2-Ш	3-Ш	4-Ш
Расстояние между выступами и впадинами, мм	2,5...5,0	1,2...2,5	0,6...1,2	0,3...0,6
Базовая длина замера, мм	200	200	100	100

Основания под все виды гидроизоляции должны быть ровными, без выступов и впадин. Ровным основание считается в том случае, если при проверке контрольной трехметровой рейкой просвет под ней не превышает 5 мм на горизонтальной поверхности и в направлении вдоль уклона; и 10 мм на вертикальной поверх-

ности и в направлении поперек уклона. Просветы допускаются только плавного очертания и не более одного на 1 м.

Поверхности оснований, подготавливаемые под изоляцию, и выступающие детали (пробки, болты и др.) предварительно очищают и огрунтовывают. При огрунтовке поверхности эмульсиями и при устройстве штукатурной цементной или холодной асфальтовой изоляции предварительное высушивание поверхностей не требуется. Огрунтовку поверхностей не производят при изоляции их цементными растворами, холодными асфальтовыми мастиками и пластиком.

При подготовке оснований под изоляцию из рулонных и мастичных материалов выполняют такие работы: заделывают швы между сборными железобетонными плитами цементно-песчаным раствором или бетоном (при отсутствии указанного класса в проекте — класса не менее 7,5); поверхность сборных железобетонных плит выравнивают путем затирки раствором на основе цемента (при отсутствии указанной в проекте — класса не менее 3,5) слоем толщиной до 5 мм или песчаным асфальтобетоном слоем толщиной до 10 мм; участки вертикальных поверхностей каменных конструкций (стен, шахт, труб и др.) оштукатуривают на высоту устройства изоляции.

При устройстве стяжек в них должны быть предусмотрены температурно-усадочные швы. Вертикальные и наклонные поверхности, изолируемые рулонным материалом, должны иметь устройства для крепления ковра.

Удалять загрязнения с поверхности железобетонных и других неметаллических конструкций рекомендуется гидросмывом (кроме строительных элементов из материалов пониженной водостойкости), пескоструйной обработкой, механизированным инструментом. При малых объемах работ допускается обработка вручную — стальными щетками, скребками, шпателями. При выборе способа очистки следует учитывать характер загрязнений и возможность обеспечения безопасности ведения работ.

Высолы, брызги и комки раствора и бетона, продукты коррозии и другие нежировые загрязнения удаляют механическим способом (скребками, наждачными кругами, стальными щетками) с последующей промывкой поверхности струей воды и сушкой.

Обезжиривание, т. е. удаление жировых загрязнений, производят растворителями (бензин, уайт-спирит). На загрязненное место кистью или другим способом наносят растворитель, который затем удаляют ветошью вместе с загрязнениями. Операцию повторяют в случае необходимости несколько раз. При невозможности удаления жировых пятен с помощью растворителя поверхность бетона обрабатывают двухпроцентным раствором соляной кислоты. Высолы, выступившие после этого на поверхности, сдувают сжатым воздухом или сметают щетками, поверхность промывают и сушат (ГОСТ 22753—77). Бетон, замасленный на значительную глубину, обезжирить указанными способами сложно. Замасленную часть бетона, как правило, удаляют механическим способом заме-

нив ее свежей бетонной смесью или цементно-песчаным раствором. При малой глубине проникновения жировых загрязнений в толщу бетона жировые пятна можно удалить с поверхности наждачной обработкой.

Выравнивание применяют для устранения дефектов поверхности: неровностей, шероховатостей, поверхностной пористости, механических повреждений (отколы, выбоины), наплывов, отслоений, вздутий, выходов на поверхность ржавеющей арматуры, осыпающихся мест, трещин. Для заделки мест механических повреждений используют свежие бетонные или цементно-песчаные смеси (соотношение по массе Ц : П — от 1 : 2 до 1 : 3). В местах образования трещин следует произвести их расчистку с последующей заделкой цементно-песчаной смесью (соотношение по массе то же). Трещины, которые не подвергались расшивке, должны быть заполнены шпаклевкой на глубину не менее 2 мм (ГОСТ 22753—77).

Вокруг выходящей на поверхность и ржавеющей арматуры необходимо удалить бетон, поверхность арматуры очистить от продуктов коррозии металла механическим способом или стальными щетками и заделать бетонной или растворной смесью. Перед заделкой отколов, раковин, трещин околоарматурной зоны подготавливаемые места должны быть обеспылены и увлажнены. Обеспыливание производят сжатым воздухом, волосными щетками, вакуумными установками, пылесосами.

Наплывы удаляют механическим способом или с помощью молотка и зубила. Для окончательного выравнивания всей поверхности, устранения поверхностной пористости и шероховатости конструкций, постоянно воспринимающих воздействие воды, должны быть использованы цементно-песчаные смеси.

Если конструкции при эксплуатации подвергаются лишь периодическим воздействиям воды, для выравнивания их поверхности могут быть использованы полимерцементные растворы на основе ластифицированной ПВА дисперсии или стабилизированного латекса СКС-65 ГП при соотношении по массе (песок : цемент : полимер) 1 : 1 : 0,2.

Для уменьшения количества наносимого затем лакокрасочного материала рекомендуется дополнительная шпаклевка изолируемой поверхности полимерцементным составом без заполнителя (песка). Полимерцементные составы характеризуются хорошей адгезией к бетону, гибкостью и повышенной сопротивляемостью ударным воздействиям, но их водостойкость недостаточно высока.

Если на поверхность бетонной или железобетонной конструкции нанесен штукатурный слой или стяжка, они не должны иметь раковин, трещин и других дефектов. Качество сцепления штукатурки с бетонной поверхностью контролируют приборами, визуально или простукиванием (деревянным молотком). Признаками нарушения сцепления являются вздутия, отслаивание, глухой звук или осыпание штукатурного слоя при простукивании.

При обнаружении дефектов штукатурный слой в местах его отделения от поверхности удаляют, а поверхность выравнивают.

Для заделки дефектов состава бетона и раствора приготавливают на цементе того же вида, из которого изготовлена изолируемая конструкция.

Для удаления из пор и с поверхности материала строительных конструкций избыточной влаги производят сушку. Поверхности железобетонных и кирпичных конструкций, подготовленные под гидроизоляционное покрытие, должны иметь требуемую влажность в поверхностном слое на глубине до 20 мм.

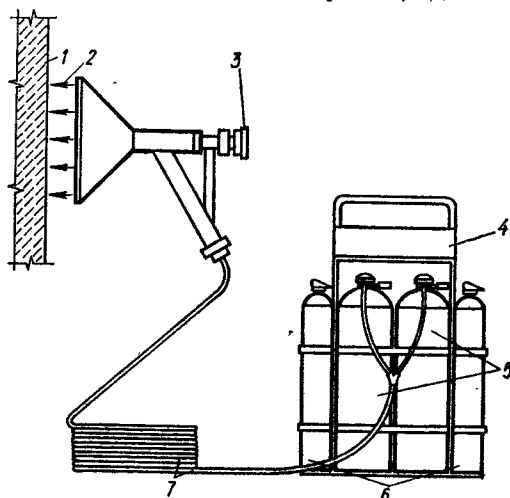


Рис. 1. Искусственная сушка изолируемой поверхности строительных конструкций газовой горелкой:

1 — изолируемая поверхность; 2 — тепловой поток; 3 — горелка газовая ГПС-15; 4 — контейнер-тележка; 5 — газовые баллоны (пропан-бутан); 6 — огнетушители; 7 — шланг.

иметь прочность не менее 70 %. Это следует учитывать при разработке мероприятий по высушиванию поверхности конструкций: преждевременное удаление влаги и прекращение процессов гидратации отрицательно сказываются на характеристиках конструктивного бетона или штукатурного слоя.

Гидроизоляционное покрытие, особенно лакокрасочного типа, следует наносить на поверхность бетона и штукатурного слоя лишь после прекращения в них усадочных явлений. Несоблюдение этого правила приводит к нарушению сплошности покрытия.

Поверхность строительных конструкций непосредственно перед нанесением гидроизоляционного слоя должна быть обеспылена, предохранена от механических повреждений и увлажнений. Промежуток времени от окончания подготовки поверхности до нанесения первого слоя изолирующего материала не должен превышать 24 ч.

Отдельные гидроизоляционные материалы и технология их применения имеют свои особенности, которые также должны учитываться при подготовке изолируемой поверхности.

Если естественная сушка не обеспечивает требуемой влажности изолируемой поверхности, ее высушивают искусственно с помощью специальных нагревательных приборов (рис. 1). Процесс высушивания поверхности контролируют определением ее влажности электронным влагомером (ГОСТ 21718—84) или методом высушивания проб (ГОСТ 12730.0—78).

Монолитный бетон перед нанесением гидроизоляционных покрытий должен иметь прочность 100 %. В местах заделки трещин бетон и цементно-песчаный раствор должны

ОКРАСОЧНАЯ И МАСТИЧНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

В качестве гидроизоляционных материалов используют лаки, краски, эмали, эмульсии, мастики и пасты.

Окрасочную гидроизоляцию (горячую и холодную) выполняют в виде тонкого (до 2 мм толщиной) многослойного покрытия, обычно из битумных, битумно-полимерных или полимерных материалов.

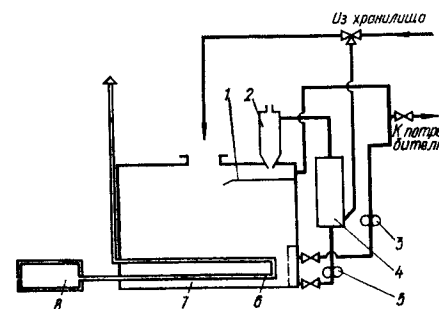


Рис. 2. Битумонагревательный агрегат непрерывного действия:

1 — лоток; 2 — теплообменник; 3, 5 — битумные шестереночные насосы; 4 — смеситель; 6 — жаровые трубы; 7 — котел; 8 — топка.

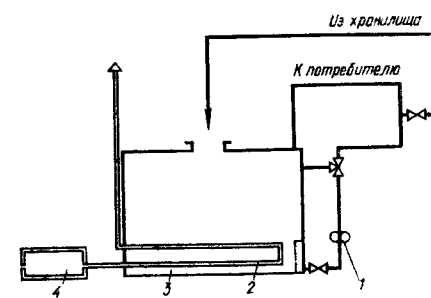


Рис. 3. Битумонагревательный агрегат периодического действия:

1 — битумный шестереночный насос; 2 — жаровые трубы; 3 — котел; 4 — топка.

Поскольку чисто битумные покрытия недостаточно водо- и трещиностойки, их, как правило, наносят в сочетании с полимерными материалами. Битумно-полимерные покрытия являются более надежными и эффективными. Для устройства гидроизоляции широко применяют новые полимерные материалы, особенно холодного отверждения. Составы холодного отверждения, как правило, более технологичны.

Применяемые для окрасочной гидроизоляции битумные и дегтевые вяжущие материалы должны быть предварительно обезвожены и очищены от механических примесей в битумонагревательном агрегате непрерывного или периодического действия (рис. 2 и 3). Для этого битумы нагревают до температуры не более 180 °С, дегти — не более 160 °С. Окрасочные материалы перед применением следует перемешать, отфильтровать и проконтролировать их вязкость, являющуюся одной из основных технологических характеристик для выбора способа и оборудования при устройстве гидроизоляционных покрытий.

Стеклянные, хлорвиниловые и другие ткани, предназначенные для армирования окрасочных покрытий, перед применением подвергают термообработке, просушивают и раскраивают на полотна.

Наполнители, входящие в состав мастик, используемых для гидроизоляции, при необходимости просеивают и высушивают (асбест — до 5%-ной, минеральный порошок — до 3%-ной влажности).

Для приготовления битумных и дегтевых мастик и эмульсий материалы нагревают в битумонагревательных агрегатах различной конструкции: битум — до температуры не менее 150...160 °С, дегти — 130...140 °С, водные эмульсии эмульгатора (раствор асидола, жидкого стекла и едкого натра) и коагулятора (5%-ный раствор хлористого кальция) — 80...90 °С (рис. 4 и 5). Перемешивают горячий битум и наполнитель (получение горячих мастик) или горячий битум, наполнитель и растворитель (получение холодных мастик) в высокооборотных смесителях.

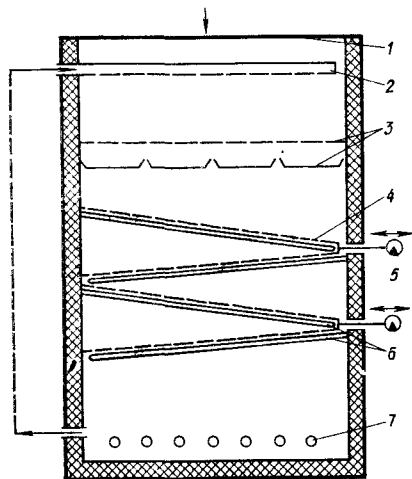


Рис. 4. Технологическая схема битумонагревательного агрегата с низкотемпературными ферромагнитными электронагревателями:

1 — люк для загрузки кускового битума; 2 — битумонагревательные трубы; 3 — система поддонов-сеток; 4 — вибрирующая сетка; 5 — вибровозбудители; 6 — плоскостные нагреватели; 7 — низкотемпературные нагреватели.

Пасты, применяемые для различного рода промазок (в швах оснований под изоляцию, в местах примыканий оснований к стенам и оборудованию и т. д.) приготавливают аналогично мастикам, но с добавлением порошка глины, извести, суглинков или полимеров, нагретых до температуры не более 70 °С. Порошок добавляют до получения требуемой консистенции смеси.

Горячие битумы, дегти, битумные и дегтевые мастики на расстояние до 100 м транспортируют, как правило, шестеренчатыми насосами по циркуляционному обогреваемому трубопроводу, а более 100 м — автогудронаторами, в обогреваемых цистернах, в утепленных или обогреваемых емкостях, оборудованных перемешивающими устройствами. Битумы и дегти на расстояние до 10 м допускается транспортировать самотеком по сливным лоткам, а на расстояние до 20 м — в открытых бачках.

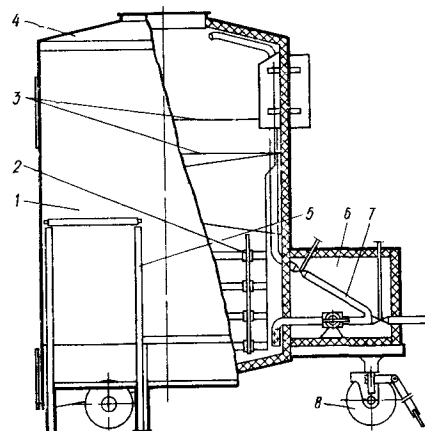


Рис. 5. Установка для электроразогрева битумов МЭРБ-500:

1 — емкость; 2 — блок нагревателей; 3 — поддоны с отверстиями; 4 — крышка; 5 — подмости; 6 — камера обогрева насоса; 7 — насос с электродвигателем; 8 — колеса и поворотное устройство со сцепом.

При нанесении окрасочных гидроизоляционных покрытий применяют пневматический и безвоздушный способы распыления, окраску в электрическом поле, окраску ручную (кистью или валиком). Работы выполняют в следующей технологической последовательности: нанесение грунтовок, сушка грунтовочных слоев, нанесение шпаклевок (при необходимости), сушка шпаклевочных слоев, нанесение окрасочных слоев с их сушкой, выдерживание или термическая обработка покрытия. При этом учитывают свойства и характеристики используемых материалов (табл. 25).

Битумные покрытия трубопроводов и резервуаров сжиженного газа должны высушиваться до прочности, обеспечивающей сохранность покрытия при транспортировке и монтаже конструкций и оборудования. Перхлорвиниловые составы, нанесенные внутри оборудования, должны быть выдержаны 15 сут.

Вязкость битумных или дегтевых мастик (по вискозиметру ВЗ-4 при 18...23 °С) должна быть при использовании распылителей: низкого давления — 23...30 с; высокого давления — до 40 с; безвоздушного распыления — до 300 с. Температура применяемых эмульсий, паст и грунтовок должна быть не менее 15 °С, холодных мастик и паст — не более 70 °С, горячих мастик — 160...180 °С. В зимнее время указанные температуры следует повышать, но не более, чем на 10...20 °С.

Изоляция из холодных мастик можно выполнять при отрицательной температуре и в дождливую погоду с соблюдением следующих условий: мастика содержит повышенное на 3...5 % количество битума; материал имеет повышенную подвижность, соответствующую 13...15 см погружения стандартного конуса; в состав мастики при работах в дождливую погоду дополнительно вводится 3...4 % пылевидного наполнителя.

Основания под изоляцию при выполнении работ с применением битумных и дегтевых вяжущих материалов на открытом воздухе в зимнее время должны быть очищены от инея, снега и наледи, просушены до 5%-ной влажности и прогреты до температуры не менее 5 °С. Необходимо прогревать также поверхность каждого слоя изоляции перед нанесением следующего.

Окрасочную гидроизоляцию в виде битумных горячих или холодных мастик, а также мастик, приготовленных на основе синтетических смол, наносят по всей поверхности равномерно, не менее, чем в два слоя толщиной около 2 мм каждый (СНиП III-20-74 *).

Армированные лакокрасочные покрытия выполняют в соответствии с требованиями СНиП III-23-76 в следующей технологической последовательности: грунтовка основания и его сушка; нанесение первого слоя лакокрасочного покрытия с одновременной наклейкой и прикаткой слоя армирующей ткани с выдерживанием его в течение 2...3 ч; пропитка наклеенной ткани пропиточным составом и его сушка; послойное нанесение покровных составов с сушкой каждого слоя; послойное нанесение защитных составов с сушкой каждого слоя; выдерживание нанесенного покрытия.

Таблица 25. Технологические характеристики окрасочных гидроизоляционных ма

Наименование показателей	Окрасочные				
	Перхлорвиниловые	Сополнвинилихлоридные	Фенолформальдегидные	Полуретановые	Эпоксидные
Толщина слоя грунтовки, мкм, не менее	8	8	8	15	25
Время сушки слоя грунтовки при температуре 18...23 °С, не менее	1 ч	1 ч	12 ч	2,5 ч	До отлипа
Толщина окрасочного слоя, мкм, не менее	20	15	—	15	25
Время сушки окрасочного слоя при температуре 18...23 °С, не менее	2 ч	2 ч	—	9 ч	До отлипа
Время окончательного выдерживания покрытия	5 сут	5 сут	—	5 сут	7 сут

Примечания: 1. Продолжительность сушки каждого слоя грунтовки может быть сокращена до 30 мин — для перхлорвиниловых составов при 60 °С; 25 мин — для фенолформальдегидных составов при 100...110 °С; 60 мин — для густотертых масляных составов при 100...110 °С.
2. Продолжительность сушки каждого слоя окрасочного состава может быть сокращена до: для битумных составов при 100 °С; для эпоксидных составов при 120 °С.
3. Для сокращения сроков выдержки окрасочные покрытия следует подвергать термической обработке в течение 30 мин — для перхлорвиниловых составов при 60 °С; 25 мин — для фенолформальдегидных составов при 100...110 °С; 60 мин — для густотертых масляных составов при 100...110 °С; 120 мин — для масляных и эпоксидных составов при 120 °С (или 6...8 ч при 70...80 °С); 3 ч при 120 °С — для полуретановых составов.

При выполнении армирования покрытия в несколько слоев не должно быть перекрестного расположения ткани в смежных слоях.

Шланги для подачи разжиженных составов при механизированном способе нанесения окрасочной гидроизоляции должны быть бензостойкими. Нанесение окрасочной гидроизоляции вручную допускается при объеме работ, не превышающем 500 м².

Если окрасочную гидроизоляцию с использованием органических вяжущих выполняют в тепляках, для их обогрева не допускается применение приборов с открытым пламенем, а температура должна поддерживаться не менее 5 °С. При установлении температурного режима выполнения работ следует учитывать свойства используемых лакокрасочных материалов.

Каждый нанесенный гидроизоляционный слой, а также готовую гидроизоляцию необходимо предохранять от загрязнения. Гидроизоляцию полов выполняют после окончания изоляции стен и потолков и после очистки их поверхностей и основания пола.

При приемке мастичной гидроизоляции необходимо контролировать качество работ по подготовке поверхностей под грунтовку; нанесение грунтовки и каждого слоя изоляции; выполнение изоляции по участкам, подлежащим закрытию кладкой, защитными ограждениями, водой или грунтом. Пузыри, вздуты, губчатое строение гидроизоляционного слоя, потеки и наплывы не допускаются. Все дефектные места должны быть тщательно расчищены и заделаны с последующим нанесением по ним дополнительного изоляционного слоя.

териалов [5]

материалы								
Эпоксидные с растворителями	Эпоксидно-каменноугольные	Эпоксидно-лаковые	Хлоркаучуковые	Хлорсульфированный полиэтилен	Масляные	Масляные густотертые	Битумные	Битумно-лаковые
—	25	—	15	15	—	50	—	500
1 сут	До отлипа	До отлипа	1 сут	2 ч	—	1 сут	—	До отлипа
25	25	25	20	20	25	—	—	500
1 сут	—	—	1 сут	2 ч	1 сут	—	До требуемой прочности	До отлипа
10 сут	—	—	10 сут	10 сут	—	—	—	10 сут

щена до: 30 мин — для перхлорвиниловых составов при 60 °С; 25 мин — для фенолформальдегидных составов при 100...110 °С; 60 мин — для густотертых масляных составов при 100...110 °С; 120 мин — для масляных и эпоксидных составов при 120 °С (или 6...8 ч при 70...80 °С); 3 ч при 120 °С — для полуретановых составов.

Помимо общих требований к технологии нанесения гидроизоляционных материалов, должны учитываться их физико-механические характеристики, указанные в соответствующей нормативно-инструктивной документации, конструктивные особенности изолируемых сооружений и условия эксплуатации. Устройство гидроизоляции, например, внутренней поверхности резервуаров для питьевой воды нередко выполняют с предварительной гидрофобизацией изолируемой поверхности. Работы эти заключаются в подготовке поверхности, нанесении вододисперсионного гидрофобизатора, грунтовочного и окрасочного составов. При этом на изолируемой поверхности не должно быть масляных пятен. Ее предварительно очищают стальными щетками и обеспыливают с помощью сжатого воздуха. Влажность поверхности должна быть не более 5...6 %.

Вододисперсионный гидрофобизатор, включающий поливинилацетатную эмульсию (ПВА), наносят с помощью краскораспылителя. При этом струю гидрофобизатора направляют перпендикулярно к защищаемой поверхности, расстояние от распылителя до поверхности конструкции 300...350 мм, скорость передвижения распылителя 0,3 м/с. Гидрофобное покрытие должно быть сплошным, без пропусков, для чего необходимо каждую последующую полосу наносить с перекрытием предыдущей на 3...5 см. К нанесению грунтовочного состава приступают после высыхания гидрофобного покрытия «до отлипа». Грунтовочный состав, вязкость которого должна составлять 28...30 с по ВЗ-4, наносят одним слоем краскораспылителем. После проверки сплошности

грунтовочного слоя и сушки его «до отлипа» наносят два слоя окрасочного состава. Толщина покрытия при этом равна 130...150 мкм. Для повышения водонепроницаемости и прочности покрытия после нанесения водоэмульсионных составов рекомендуется днище емкости и горизонтальные швы покрыть окрасочным составом с добавкой тонкомолотого песка. При выполнении работ температура окружающего воздуха должна быть не менее 10 °С. Ускоряют процесс сушки покрытия в весенне-осенний период нагреванием его с помощью горелок инфракрасного излучения или теплым воздухом из калориферов до температуры 75...80 °С.

Для гидрофобизации изолируемой поверхности при ее температуре 5...10 °С используют 15%-ную водную эмульсию гидрофобизатора с добавкой эмульгатора «Новость», в осенне-зимний сезон — 15%-ный раствор гидрофобизатора в уайт-спирите. В зимних условиях гидрофобизацию осуществляют раствором ГКЖ-94 в уайт-спирите при температуре окружающего воздуха не менее —5 °С. При этом наносить его разрешается только на сухую поверхность.

При использовании для гидроизоляции резервуаров эмали на перхлорвиниловой основе также предварительно осуществляют гидрофобизацию поверхности железобетона. Качество гидрофобизации проверяют путем набрызга воды (через 1...2 сут после обработки поверхности). Для грунтовочного состава используют эмаль вязкостью 30...35 с по вискозиметру ВЗ-4. Наносят ее с помощью оборудования, используемого для устройства окрасочной гидроизоляции. После сушки нанесенного слоя «до отлипа» дважды наносят покрывные слои при выдерживании технологических параметров нанесения покрытия (табл. 26).

Таблица 26. Технологические параметры нанесения покрытия

Наименование показателей	Рабочий состав		
	Водоэмульсионный гидрофобизатор	Раствор гидрофобизатора в уайт-спирите	Эмаль на перхлорвиниловой основе 1-й слой 2-й слой
Вязкость по ВЗ-4, с	—	10	30...35 55...60
Фактическая средняя производительность, м ² /ч	600...700	—	250...300 220...250
Расход материалов, г/м ²	200	—	240 200

При устройстве окрасочных гидроизоляционных покрытий с применением битумно-полимерных эмульсий в случае необходимости устраивают стяжку, оштукатуривают цементно-песчаным раствором класса 7,5, выполняют торкретирование или пневмобетонирование с последующей затиркой поверхности. Между сборными

железобетонными элементами швы подземных сооружений, места примыкания других видов изоляции, узлы сопряжения конструкций и места у закладных деталей рекомендуются усиливать стеклотканью или рулонными гидроизоляционными материалами, которые наклеивают на битумной или битумно-полимерной мастике.

Приготовление быстрораспадающейся битумно-полимерной эмульсии (ББЭ) осуществляют по стандарту предприятия СТП 400.1-79 на стационарной автоматизированной установке с дисковым диспергатором непрерывного действия. После диспергирования эмульсию ББЭ транспортируют в накопительную емкость, откуда в автогудронаторах доставляют потребителю.

Битумно-полимерную эмульсию ЭГИК-4 согласно стандарту предприятия СТП 400.2-79 изготавливают при механическом перемешивании двух жидкостей: ББЭ и синтетического латекса в специальном смесителе, входящем в комплект установки для приготовления и нанесения эмульсии. Раствор коагулянта (раствор хлористого кальция плотностью 1,04 г/см³, что соответствует 5%-ной концентрации) приготавливают в емкости из нержавеющей стали при температуре не менее 10 °С. Расход раствора коагулянта составляет 0,15...0,20 мас. ч. от количества эмульсии.

Битумно-полимерные эмульсии наносят при температуре воздуха не менее 5 °С на сухие и влажные (при отсутствии капельной влаги) поверхности: горизонтальные, вертикальные и наклонные. Для нанесения материала используют установки пневматического или безвоздушного распыления. Если изолируемое сооружение имеет высоту до 10 м, рекомендуется использовать самоходную установку, смонтированную на базе автомобиля ЗИЛ-150.

При грунтовке бетонной поверхности эмульсией ББЭ расход ее должен составлять 1 л на 1 м² поверхности.

Эмульсию наносят последовательно: каждый последующий — после формирования предыдущего. Толщина одного нанесенного слоя должна составлять ~2 мм (в сыром состоянии) или ~1 мм (в высушенном состоянии). Покрытие считается сформировавшимся, если при нажатии на него (усилие около 0,1 МПа) на поверхности не появляются следы влаги. Общая толщина покрытия должна быть не менее 2 мм и не более 6 мм. В сухую погоду при температуре воздуха 20...25 °С время формирования покрытия 3...6 ч, в дождливую погоду при температуре воздуха 7...10 °С и влажности около 80 % — 18...24 ч. Не позже, чем через 2 сут после нанесения покрытия требуется устройство его защиты от механических воздействий. По окончании работы, связанной с нанесением эмульсии, шланги, транспортировавшие ее, промывают эмульгатором, шланги, подававшие коагулянт — водой, пистолет-распылитель — соляровым маслом и насухо вытереть. Емкости-смесители и трубопроводы, подающие эмульсию, промывают эмульгатором.

При применении материалов на основе хлорсульфированного полиэтилена (ХСПЭ) подготовка изолируемой поверхности (железобетона) включает операцию по ее выравниванию с использованием цементно-песчаного раствора (Ц:П в мас. ч. 1:1,5 или

1:2). Если сооружение в процессе эксплуатации не подвергается постоянному воздействию воды, для выравнивания изолируемой поверхности применяют полимерцементный раствор на основе поливинилацетатной эмульсии. Перед применением эмаль и лак до рабочей вязкости разводят ксилолом или толуолом (при нанесении краскораспылителем, кистью и валиком); при нанесении установкой безвоздушного распыления — смесью ксилола (30 %) и сольвента (70 %). При необходимости на месте проведения работ готовят шпаклевку смешиванием лака ХСПЭ и наполнителя (портландцемент, молотый кварцевый песок, андезитовая или диабазовая мука и др.) в соотношении 1:1 по массе для общего шпаклевания и 1:2,5 — для местного. Местную шпаклевку наносят резиновым шпателем, общую — краскораспылителями для шпаклевочных составов. Время междуслойной сушки для лака и эмали ХСПЭ — 2...3 ч, общей шпаклевки — 3...6 ч, местной — 18...24 ч. Окончательная выдержка покрытия до введения в эксплуатацию — не менее 10 сут.

При применении мастики кровлелит (ТУ 21-27-66-80) подготовленная к нанесению мастики поверхность должна быть выровнена и обеспылена. Основной и вулканизирующий компоненты мастики тщательно перемешивают до получения равномерно окрашенной, однородной по консистенции массы с использованием какого-либо перемешивающего устройства. Может быть применена пропеллерная мешалка, смонтированная на базе ручной или пневмодреши. Допускается (при небольших объемах работ) перемешивание материала вручную с помощью деревянного весла. Наносят мастику при температуре не менее 5 °С с помощью пневматического распылителя (в 4...6 слоев) или кистью с обеспечением требуемой толщины пленки. Расход мастики на каждый нанесенный слой не должен превышать 1 кг на 1 м² изолируемой поверхности. Каждый последующий слой мастики наносят после высыхания предыдущего, время сушки каждого слоя 1...2 ч.

При применении битумно-полимерной мастики «Гиссар» (ТУ 21-27-89-80) изолируемая поверхность бетона, сборных железобетонных плит, цементно-песчаной стяжки, армоцемента, металла, дерева должна быть очищена от пыли, наплывов раствора, снега, наледи. Для очистки поверхности используют скребки, щетки и другой инструмент.

Перед применением мастику необходимо перемешать. При значительных объемах работ материал наносят механизированным способом. При малых объемах допускается нанесение кистью. «Гиссар-1» можно наносить при температуре от 50 °С до —15 °С, «Гиссар-2» — от 50 °С до —35 °С. Расход мастики на каждый наносимый слой не должен превышать 0,5 кг на 1 м² поверхности. Каждый последующий слой наносят после высыхания предыдущего.

Ориентировочное время высыхания нанесенной мастики, ч, в зависимости от температуры: при 50 °С — 1, 20 °С — 2, 0 °С — 3, —15 °С — 4, —35 °С — 6. Если нанесенное покрытие при эксплуата-

ции будет подвергаться механическим воздействиям, его необходимо защитить слоем полимерцементного или бетона.

Битумно-латексную (БЛК) и битумно-наиритовую (БНК) композиции, предназначенные для устройства безрулонной гидроизоляции, наносят на поверхность после приготовления рабочих растворов.

Требования, предъявляемые к поверхности, изолируемой битумно-полимерными композициями

Прочность:	15 МПа
сборных железобетонных конструкций	8 МПа
штукатурки	7,0 рН
Щелочность поверхности, не менее	5,0 %
Влажность, не более	Отсутствие пыли и
Чистота (визуально)	жировых пятен

При наличии на изолируемой поверхности значительных неровностей и других дефектов для выравнивания и заделки их применяют шпаклевку, в качестве которой используют полимерцементную композицию. Подготовленную и высушенную поверхность огрунтовывают составом, имеющим вязкость по вискозиметру ВЗ-4 в пределах 30 с.

Битумно-полимерные составы приготавливают на стандартном оборудовании с использованием смесителя, предназначенного для перемешивания вязких масс с их подогревом, а также насосов для перекачивания раствора каучука.

Для приготовления битумно-наиритовой композиции производят перемешивание раствора битума (в сольвенте, толуоле, при соотношении (по массе) 1:1), в количестве 55...70 % (по массе) и раствора каучуковой смеси 30...45 % (по массе). Каучуковые смеси приготавливают по следующей рецептуре, в мас. ч.: хлоропреновый каучук (наирит А, Б или их смесь) — 100; мягчитель (стеарин) — 1,0...2,0; вулканизирующие добавки (окись цинка, сера) — 2,8...5,5; стабилизирующие добавки (неозон Д, тиурам) — 1,5...2,5.

Хлоропреновый каучук перед растворением предварительно перетирают на вальцах и смешивают с вулканизирующими и стабилизирующими добавками. Процесс вальцевания длится 10...15 мин, после чего готовую наиритовую смесь загружают в смеситель, где при постоянном перемешивании происходит ее растворение в толуоле или сольвенте. Соотношение (по массе) наирита и растворителя принимают от 1:3 до 1:5. Процесс растворения наиритовой смеси при температуре 18...23 °С длится 3...4 ч [4].

Готовый раствор наиритовой композиции смешивают с раствором битума или его расплавом, имеющим температуру не более 120 °С, в течение 15...20 мин до получения однородной массы, которую сливают в герметически закрывающуюся емкость. Срок хранения битумно-наиритовой композиции в герметически закрытой таре — до 6 мес при температуре не более 25 °С.

Для приготовления битумно-латексной композиции используют раствор битума в количестве 70...80 % (по массе) и стабилизированный латекс 20...30 % (по массе). Битум марки БН 70/30 растворяют в сольвенте в соотношении (по массе) 1:1. Готовый раствор битума смешивают с предварительно стабилизированным латексом марки Л-4, Л-7 или СКС-50П. Для стабилизации латексов применяют жидкое стекло $\gamma=1,42$ г/см³ в количестве 8...10 % массы латекса. Стабилизированный латекс можно также вводить небольшими порциями при перемешивании в расплавленный битум, имеющий температуру не более 130 °С. После перемешивания взятых в требуемом соотношении латекса и битума в полученную массу отдельными порциями вводят растворитель в количестве 35...40 % массы битума и вновь перемешивают в течение 10...15 мин до получения однородной композиции.

Составы битумно-полимерных композиций для приготовления 1 т материала, кг

	Битумно-латексная	Битумно-наиритовая
Битум БН 70/30	50,0	554,0
Синтетический латекс СКС-50П	270	—
Хлоропеновый каучук (наирит А, Б)	—	90
Сольвент каменноугольный	350,0	540,0
Жидкое стекло (натриевое)	30,0	—
Стеарин	—	1,4
Окись цинка	—	1,8
Сера техническая	—	0,9
Тиурам	—	0,03
Неозон «Д»	—	1,8

Возможна замена на латексы марки Л-4 (ТУ 6-01-782-73) или Л-7 (ТУ 6-01-780-73).

Готовый материал выгружают в герметически закрывающуюся емкость, в которой он может храниться при температуре 18 ± 2 °С в течение одного месяца.

Для нанесения битумно-полимерных материалов используется пневматическая форсунка ПФО-120 в комплекте с другим оборудованием, обеспечивающим подачу сжатого воздуха и наносимого материала. Количество слоев и толщина покрытия зависят от вида изолируемого материала и конструкции гидроизоляции. Ориентировочный расход битумно-латексной композиции 0,8...1,0 кг/м², битумно-наиритовой — 2,0...2,5 кг/м², время отвердевания битумно-полимерных материалов — 3,5...4 ч.

Физико-механические характеристики битумно-полимерных композиций

	Битумно-латексная	Битумно-наиритовая
Внешний вид	После высыхания пленка черного цвета, гладкая, без морщин и оспин	
Время полного высыхания при температуре 20 ± 2 °С, ч	3...3,5	3...4
Вязкость по ВЗ-4 при температуре 20 ± 2 °С, ч	100...130	150...250
Содержание сухого остатка, проц., не менее	20	25

Водонепроницаемость (максимальное давление за 3 сут, МПа)	1,0	1,0
Адгезия к бетону, МПа, не менее	0,2	0,3
Водопоглощение за 3 сут, проц., не более	1,0	0,5
Морозостойкость, циклы	75	75
Теплостойкость, °С, не менее	80	90

Для приготовления окрасочных составов наиритовых покрытий в централизованном порядке (на заводах строительных красок, резинотехнических изделий) или на месте производства гидроизоляционных работ осуществляют растворение наиритовых листов в мешалках Вернера — Пфлейдера или клеемешалках разных конструкций.

Готовый хлорнаиритовый грунт должен иметь вязкость 20 с (по вискозиметру ВЗ-4 при 20 °С), позволяющую наносить его пневматическим краскораспылителем. Наиритовый состав покрывных слоев имеет вязкость 300...350 с. Его наносят пистолетом-распылителем для высоковязких материалов или кистью. При использовании установок безвоздушного распыления наиритовый состав разбавляют смешанным растворителем до рабочей вязкости 100...130 с.

После подготовки поверхности приготовленные составы, например, при изолировании емкостных сооружений вначале наносят на перекрытие и стены, затем — на днище. Окраску днища производят по направлению от стенок емкости с оставлением свободного прохода к выходному люку.

Во избежание повреждения покрытия рабочие, выполняющие гидроизоляцию, должны быть в резиновой обуви. Используемые стременки должны опираться на резиновые башмаки.

Особое внимание необходимо уделять покрытию в местах сопряжения элементов сборных конструкций перекрытия и днища со стенами емкости. В случае применения армированных покрытий раскрой армирующей ткани производят с учетом нахлеста в местах стыкования, который составляет 2 см. Раскромочные куски ткани перед использованием сматывают в рулоны. Рекомендуется вести наклежку ткани по нанесенному грунту сверху вниз с постоянной раскаткой рулона и с одновременной торцовкой кистью.

Герметики У-30М и УТ-31 (ГОСТ 13489—79) наносят на очищенную, обеспыленную и обезжиренную поверхность. Обезжиривание осуществляют с помощью ткани, пропитанной бензином по ГОСТ 443—76* (операция может быть повторена несколько раз с вытиранием обработанной поверхности насухо).

Для улучшения адгезии герметиков к изолируемой поверхности на нее предварительно наносят слой клея 88Н (на металл и бетон при условии эксплуатации в условиях воздушной среды), клея 78 БЦС-П (на металл при работе в условиях воздушной среды с повышенной относительной влажностью и при непосредственном контакте с водой), клея К-50 (на металл при работе в среде топлив). Нанесение и сушку клеев осуществляют согласно требованиям ГОСТ 13489—79.

В процессе хранения паста герметиков может расслоиться, поэтому перед применением ее следует перемешать. Герметики наносят шпателем с помощью шприца. При введении растворителей (от 10 до 50 мас. ч. на 100 ч. паст) вязкость материала снижается, что позволяет наносить его кистью. В качестве растворителей используется ацетон, этилацетат, циклогексанон, их смеси и др. При температуре $23 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха 50...55 % время вулканизации нанесенных составов равно 7 сут. При уменьшении температуры на каждые 10°C время вулканизации (и жизнеспособности) герметиков увеличивается в 2...2,5 раза. Для ускорения процесса вулканизации допускается прогрев материала при температуре 50...80 $^\circ\text{C}$ после предварительного его выдерживания при температуре нанесения в течение 16...24 ч. Прогрев осуществляют по одному из режимов: при 50 $^\circ\text{C}$ — 24...30 ч; при 70 $^\circ\text{C}$ — 18...24 ч; при 80 $^\circ\text{C}$ — 8...12 ч.

При применении бутилкаучуковых мастик КЗХ-2, КЗХ-40, УПБ-1 (РСН УССР 298-78) устройство окрасочной гидроизоляции включает следующие операции: подготовку изолируемой поверхности; приготовление рабочих составов мастик; нанесение мастик на поверхность строительных конструкций; нанесение на поверхность мастичного слоя защитного покрытия.

В процессе подготовки изолируемой поверхности, например бетонной, осуществляют заделку раковин, околлов, очистку от затвердевших брызг и наплывов бетона, устраняют пористость и ноздреватость. На поверхности не должно быть пыли, грязи и жировых пятен. Жировые пятна удаляют обработкой материала растворителями.

В случае использования мастик КЗХ-2 и КЗХ-40 изолируемая поверхность должна быть подвергнута естественной или искусственной сушке. Для искусственной сушки используют индукционную газовую горелку или ультрафиолетовый нагреватель, а также подогретый воздух от компрессора с маслолагоотделителем. При использовании мастики УПБ-1 поверхность может быть влажной, но без капельной влаги. Температура изолируемой поверхности должна быть не более 35 $^\circ\text{C}$. Изолируемую поверхность либо подвергают праймированию, либо наносят на нее слой невулканизирующей мастики.

Для приготовления рабочего состава смешивают составы № 1 и 2 мастики КЗХ-2 в соотношении (по массе) 1:1; либо состав № 1 (жидкая основа) мастик КЗХ-40 и УПБ-1 с составом № 2 (порошок, поставляемый в комплекте с жидкой основой). Рабочие составы приготавливают на стационарной смесительно-заправочной станции или самоходной смесительно-заправочной установке УСПГ-1 или УМПГ-2 конструкции треста Укроргводстрой Минводхоза УССР. Компоненты перемешивают до получения однородного состава и равномерной его окраски по всему объему материала.

Вязкость мастики регулируют путем добавления дополнительного количества ее компонентов или растворителя. В зимнее время, когда вязкость составляющих возрастает, допускается введе-

ние в рабочий состав уайт-спирита небольшими порциями через каждые 2—3 мин перемешивания компонентов.

Для нанесения рабочих составов используют оборудование, предназначенное для битумных эмульсионных и клеящих мастик. Материал можно наносить также кистью.

Аналогичным образом, в целях гидроизоляции, могут быть применены мастики герметизирующие: гермабутил-1, гермабутил-2, гермабутил-2М, гермабутил-УМ (РСТ УССР 5018-81). Гермабутил-1, гермабутил-УМ наносят на сухую поверхность; гермабутил-2 и гермабутил-2М — как на сухую, так и на влажную поверхность.

При применении битумно-бутилкаучуковых мастик (ТУ 21-27-40-83) подготавливаемую поверхность, например железобетонной панели, на которую наносят мастики марок МББГ-70 и МББП-80, тщательно очищают от пыли. Ее влажность не должна превышать 12 %.

Поверхность конструкции огрунтовывают раствором бутилкаучуковой мастики в керосине в соотношении (по массе) 1:1. Перед применением мастики подогревают. При этом температура разогрева мастики марки МББГ-70 не должна превышать 140 $^\circ\text{C}$, мастики марки МББП-80 — 180 $^\circ\text{C}$. Допускается повторный разогрев мастики. Толщина наносимого слоя мастики составляет $3,0 \pm 0,5$ мм. Нанесенное покрытие защищают посыпкой из крупнозернистого песка или мелкого гравия, утопленного в слой мастики не менее, чем на половину диаметра зерна.

ШТУКАТУРНАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

Штукатурная гидроизоляция есть горячая и холодная. Она представляет собой многослойное, толщиной до 2 см и более покрытие.

Для выполнения штукатурной гидроизоляции бетонных и железобетонных сооружений наиболее широкое распространение получил способ торкретирования [6].

Применяются также холодные и горячие асфальтовые штукатурные растворы и мастики, в том числе не требующие защитного ограждения (для предохранения от механических повреждений) и позволяющие механизировать процесс их нанесения. Расширяется применение бетонно-полимерных и полимерцементных штукатурных покрытий.

В качестве цементной гидроизоляции рекомендуется применение растворов на водонепроницаемом расширяющемся цементе (ВРЦ), водонепроницаемом безусадочном цементе (ВБЦ) или на портландцементе с уплотняющими добавками, например, алюминием натрия.

Песок, используемый для приготовления гидроизоляционного раствора, должен быть просеян через сито с ячейками не более 1,5 мм и иметь влажность: не более 2 % при использовании в качестве вяжущего цементов ВРЦ и ВБЦ; не более 5 % при использовании портландцемента с уплотняющими добавками. Готовая

смесь может быть использована не позднее, чем через час после ее приготовления.

Цементную гидроизоляцию следует наносить механизированным способом с помощью цемент-пушки, установок для набрызга бетонной смеси, установок «пневмобетон», растворонасосных установок. До отвердевания цементную гидроизоляцию необходимо предохранять от механических повреждений, замораживания. Материал гидроизоляции следует периодически увлажнять распыленной струей воды без напора. Взамен периодического смачивания водой на увлажненную поверхность гидроизоляции может быть нанесено предохраняющее от высыхания покрытие из битумных эмульсий или другое пленкообразующее покрытие.

При торкретировании бетонную смесь послойно наносят на изолируемую поверхность под действием сжатого воздуха. В зависимости от крупности применяемого заполнителя различают торкрет (размер частиц заполнителя — до 10 мм) и набрызг-бетон (размер частиц заполнителя — до 25 мм). Торкретирование применяется для устройства обделок в тоннелях, гидроизоляции, заделки стыков при использовании сборных железобетонных конструкций, ремонта и усиления бетонных и железобетонных конструкций и изделий и др. Для выполнения работ используется торкретная установка. Приготовленная сухая смесь из цемента и заполнителей с помощью сжатого воздуха подается по шлангу к соплу, где смачивается водой, подводимой по другому шлангу, и со скоростью 100...120 м/с выбрасывается на торкретируемую поверхность. Толщина слоя, получаемого за один цикл торкретирования, составляет 10...15 мм. Образованное покрытие отличается высокой прочностью, плотностью, водонепроницаемостью и морозостойкостью.

При устройстве гидроизоляции с применением латексно-полимерной композиции (ЛПК) ее наносят на поверхность конструкции или на поверхность безрулонной гидроизоляции в качестве защитного слоя.

Для приготовления материала используют стандартные растворимешалки, укомплектованные растворонасосом. В смеситель (растворомешалку) первоначально загружают отдозированное количество латекса и при постоянном перемешивании добавляют требуемое количество жидкого стекла, 5%-ного раствора кремнефтористого натрия, эмульгатора ДБ-360 с последующим перемешиванием в течение 5...10 мин. Затем отдельными порциями вводится цемент и мелкозернистый песок. Полученная смесь перемешивается в течение 10...15 мин до получения состава однородной консистенции. Жизнеспособность цементно-латексной композиции

Расход компонентов для приготовления 1 т полимерцементной композиции, кг

Синтетический латекс		Жидкое стекло (натриевое)	35,0
БСК-65 ГПН *	395,0	Кремнефтористый натрий	
Портландцемент М 400	307,0	(технический)	17,5
Песок мелкозернистый	219,0	Эмульгатор	26,5

* Может быть использован латекс марки БСК-65 ГП (ГОСТ 10564—75 *), а в качестве эмульгатора смачиватель ДБ-360 (ТУ 6-02-530-80).

Таблица 27. Составы цементно-латексной композиции

Исходные материалы	На основе латекса БСК-65 ГП*			На основе латекса БСК-65 ГПН**		
	в проц. по массе	масса, кг	объем, л	в проц. по массе	масса, кг	объем, л
Синтетический латекс	39,5	39,5	40,0	47,4	47,4	47,5
Портландцемент М 400...500	30,7	30,7	27,0	26,3	26,3	23,5
Жидкое стекло (натриевое)	3,5	3,5	3,0	—	—	—
Эмульгатор ДБ-360	2,66	2,65	2,2	—	—	—
Кремнефтористый натрий (5%-ный раствор)	1,75	2,31	1,8	—	—	—

* Состав цементно-латексной композиции для антикоррозионной защиты.

** То же — для защиты безрулонной гидроизоляции от механических повреждений.

5...6 ч (табл. 27). При использовании приготовленного материала должны учитываться общие требования, предъявляемые к производству и приемке работ при выполнении гидроизоляции строительных конструкций.

Физико-механические характеристики полимерцементного покрытия

Время полного высыхания при температуре 20±2 °С	2...3 ч
Содержание сухого остатка	Не менее 50 %
Водонепроницаемость (максимальное давление за 3 сут)	0,7 МПа
Адгезия к бетону	Не менее 2,0 МПа
Водопоглощение за 3 сут	Не более 2,0 %
Морозостойкость, циклы	75
Теплостойкость	Не менее 140 °С
Внешний вид после высыхания	Покрытие темно-серого цвета, без морщин и наплывов

Асфальтовую штукатурную изоляцию можно выполнять из горячих асфальтовых растворов и мастик, а также из холодных асфальтовых мастик, получаемых с использованием битума, эмульгированного в воде.

Горячая штукатурная изоляция приобретает окончательные свойства после ее охлаждения, холодная — после испарения воды (высыхания). В состав мастик, используемых для приготовления горячей асфальтовой штукатурной массы, помимо битума входят: порошкообразные наполнители, повышающие теплоустойчивость вяжущего (каменные порошки: известняковые и доломитовые, шамотный, кварцевый и кирпичный — из хорошо обожженного кирпича, цемент); волокнистый наполнитель, служащий для предотвращения оплывания штукатурного материала при его нанесении и для повышения механической прочности штукатурки (хризотил-овый асбест, асбестовые хвосты, асбестовая пыль); песок, который вводят в штукатурный асфальтовый раствор для удешевления гидроизоляции и повышения ее прочности; разжижитель, образующий в сплаве с битумом холодный окрасочный материал для грунтов-

ки бетона (бензины автомобильные). Для улучшения деформативных свойств битума и повышения его теплостойкости можно применять добавки полимеров. Штукатурный слой может быть армированным.

Асфальтовая штукатурная гидроизоляция применяется, главным образом, в качестве противодиффузионной и противокоррозионной защиты вертикальных и наклонных поверхностей бетонных, каменных, кирпичных и металлических сооружений, а также скальных выработок. Гидроизоляционный слой располагается со стороны действующего гидростатического напора. В случае, если напор является переменным по направлению, гидроизоляция должна быть зажата жесткими несущими конструкциями, способными воспринять возникшие нагрузки. Толщина асфальтовой штукатурки — от 5 мм до 2 см. Это достигается последовательным набрызгом нескольких слоев штукатурного материала.

ОКЛЕЕЧНАЯ И МОНТИРУЕМАЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

Оклеечная гидроизоляция образуется наклеиванием рулонных материалов в виде многослойного (обычно в 3...4 слоя) покрытия с последующей защитой поверхности стяжками или без таковых.

Монтируемая гидроизоляция выполняется из специально изготовленных элементов, прикрепляемых к изолируемой поверхности монтажными связями.

Оклеечная гидроизоляция (с использованием рулонных или листовых материалов) выполняется в следующей технологической последовательности: нанесение грунтовок, их сушка, подготовка рулонных или листовых материалов, раскрой листовых материалов на заготовки, подготовка заготовок, послойное наклеивание рулонных или листовых материалов, сварка или склейка стыков листовых материалов, нанесение шпаклевки (в случаях, предусмотренных проектом), обработка законченного покрытия. При этом необходимо учитывать свойства используемых гидроизоляционных материалов, характер изолируемой поверхности и условия производства работ.

Поверхность, на которую наклеивают рулонные изоляционные материалы, предварительно должна быть просушена. Степень просушки контролируют пробной наклейкой в разных местах кусков рулонного материала площадью около 1 м² с последующим их отрыванием после остывания мастики. Поверхность считается сухой, если рулонный материал нельзя оторвать без его разрыва.

Для наклейки рулонных материалов битумными мастиками защищаемую поверхность грунтуруют битумными грунтовками или лаками; для наклейки синтетическими клеями — грунтовками из этих же клеев.

В зимнее время изоляционные работы с применением битумов и дегтей разрешается выполнять на открытом воздухе при температуре не менее —20 °С. Рулонные материалы, изготовленные на органических вяжущих, при устройстве изоляции при отрицатель-

ных температурах предварительно подогревают до температуры не менее 15 °С в течение не менее 20 ч и перематывают. К месту укладки их надо доставлять в утепленной таре.

Рулонные материалы перед наклейкой необходимо очистить от минеральной посыпки; листовые — промыть мыльной и чистой водой (пластикат — обезжирить ацетоном), высушить и раскроить на заготовки. Пластины полиизобутилена до раскроя следует выдерживать в распрямленном состоянии не менее 24 ч, а поливинилхлоридный пластикат — при температуре 120...150 °С (не более 20 мин). После раскроя пластиката на заготовки на кромках снимают фаски.

Первый слой битумных грунтовок необходимо высушить до отлипа, второй — в течение 1...2 ч. Сушку каждого слоя грунтовок из лаков осуществляют одни сутки. Сушку первого слоя грунтовок из синтетических клеев производят до полного испарения растворителя, второго — до отлипа.

Перед наклеиванием заготовки листовых материалов дважды прогрунтовывают клеем того же состава, что и защищаемые поверхности с сушкой первого слоя грунтовки до удаления растворителя и второго — до отлипа. Заготовки из пластиката перед нанесением на них первого слоя клея необходимо прогреть до 80 °С. Кромки заготовок до 30 мм от края, подлежащие сварке и перекрывающие при наклейке ранее наклеенные заготовки, грунтовать не следует.

Битумные рулонные материалы с покровными слоями, предназначенные для нижних и верхнего слоев кровельного ковра, применяют с приклейкой на холодной битумной мастике или горячей битумной мастике (ГОСТ 2889—80). Битумные беспокровные материалы, предназначенные для нижних слоев кровельного ковра, приклеивают на горячей битумной мастике (ГОСТ 2889—80).

Битумные рулонные наплавливаемые материалы, предназначенные для нижних и верхнего слоя кровельного ковра, приклеивают путем оплавления битумного вяжущего с нижней стороны полотна горячим воздухом или пламенем специальных газоздушных горелок.

В соответствии с требованиями ГОСТ 2551—75 дегтевые рулонные материалы, предназначенные для нижнего и верхнего слоев кровельного ковра, приклеивают на горячей дегтевой мастике.

Полотнища оклеечной рулонной гидроизоляции и пароизоляции наклеивают на подготовленную поверхность с использованием горячих или холодных мастик при толщине каждого слоя мастики 1...2 мм.

При наклеивании рулонных материалов на горизонтальные и наклонные до 25° изолируемые поверхности согласно требованиям СНиП III-20-74 * необходимо соблюдать следующие правила: полотнища во всех слоях надо раскатывать в одном направлении без перекрестного их расположения в смежных слоях; каждое последующее полотнище соединять с предыдущим в продольных и поперечных стыках внахлестку на 100 мм; продольные и поперечные

стыки полотнищ в смежных слоях изоляции располагать вразбежку на расстоянии один от другого не ближе 300 мм.

Вертикальные и наклонные более 25° изолируемые поверхности следует оклеивать в направлении снизу вверх заранее нарезанными кусками рулонного материала длиной не менее 1,5...2 м. Мастику наносят сначала на изолируемую поверхность, затем на рулонный материал. Перед наклейкой на вертикальную поверхность свернутое в рулон полотнище необходимо наклеивать, постепенно раскатывая рулон и нанося мастику в зазор между изолируемой поверхностью и полотнищем.

В процессе устройства рулонных покрытий необходимо соблюдать требования СНиП III-20-74*: приклеиваемые полотнища должны прикатываться катком массой 70...80 кг, а в местах перекрытия полотнищ приглаживаться особенно тщательно; в случае применения холодных мастик на быстроиспаряющихся растворителях каждый последующий слой изоляционного ковра надо наклеивать не ранее чем через 12 ч; при механизированном способе наклейки рулонных материалов мастику надо наносить на основание или на раскатываемое полотнище.

Листовые материалы следует наклеивать на слой клея толщиной не более 1 мм. Каждый наклеиваемый слой прикатывают для удаления из-под него пузырьков воздуха. Стыки наклеиваемых заготовок защитных покрытий должны находиться от швов сварки металла на расстоянии не менее 80 мм.

Оклеенные материалы, используемые при устройстве непроницаемых защитных покрытий, должны перекрываться в стыках полотнищ (СНиП III-23-76) не менее чем на: 100 мм — при наклейке на битумных и битумно-резиновых мастиках (в углах защищаемых поверхностей должен укладываться дополнительный слой материала, перекрывающий угол не менее, чем на 200 мм во все стороны); 50 мм — при наклейке стеклотканевых материалов на синтетических смолах; 20 мм — при наклейке полиизобутиленовых пластин на синтетических клеях, а также при защите металлических трубопроводов от почвенной коррозии; 25 мм — при наклейке поливинилхлоридного пластиката в сооружениях, работающих под налив (поливинилхлоридный пластикат при защите полов допускается наклеивать встык).

Стыки наклеенных полиизобутиленовых или пластикатных заготовок требуется сваривать в струе воздуха, нагретого до 200 °С с одновременной прикаткой свариваемого шва. Швы полиизобутиленового защитного покрытия допускается проклеивать полосами из полиизобутилена шириной не менее 100 мм на клею СН-57 или СН-58 или герметизировать их пастой. Полосы должны перекрывать стык листов не менее 50 мм в обе стороны. Наклеенные заготовки из пластиката должны быть выдержаны перед последующей обработкой не менее 2 ч.

Устройство стыков рулонной гидроизоляции и пароизоляции в местах, труднодоступных для производства работ, не допускается.

Последний слой оклеечной гидроизоляции из рулонных материалов, наклеиваемых с использованием составов на битумной основе, должен быть покрыт сплошным слоем битумной мастики. На горизонтальные поверхности мастики следует наносить слоем общей толщиной не более 10 мм. На вертикальные поверхности их наносят на высоту до 1,5 м при толщине слоя 2...3 мм каждый. Покрытия, подлежащие последующей защите материалами на основе силикатных составов, затирают по слою битумной неостывшей мастики крупнозернистым кварцевым песком.

Оклеенную гидроизоляцию, выполняемую при температуре воздуха более 25 °С, защищают в процессе работ от непосредственного воздействия источников тепла.

При приемке рулонной гидроизоляции непрочно приклеенные места обнаруживают по изменению звука при простукивании. Не допускаются пузыри, вздутия.

Прочность приклейки рулонного материала в гидроизоляции проверяют пробным отрывом у края. Приклейка считается прочной, если при отрыве произойдет разрыв материала или разрушение мастики.

Проколы и надрезы в гидроизоляции, служащие для контроля ее толщины и прочности сцепления при приемке, допускаются в количестве не более одного на 2 м². Места проколов и надрезов должны быть тщательно заделаны.

Новые битумно-полимерные материалы (экарбит, армобитэп, эластобит), применение которых расширяется, имеют преимущество, заключающееся в том, что их можно не наклеивать, а наплавлять с помощью огневых или инфракрасных горелок. Это резко повышает качество оклеечной гидроизоляции и позволяет избежать сезонности гидроизоляционных работ. При выполнении работ, помимо общих требований, необходимо учитывать особенности конкретно применяемых материалов.

Приготовление битумных кровельных горячих мастик (ГОСТ 2889—80), предназначенных для устройства горизонтальной рулонной, а также мастичной гидроизоляций, армированных стекломатериалами, и разделяемых на марки в зависимости от теплостойкости (табл. 28), осуществляют в заводских условиях

Таблица 28. Характеристика битумного вяжущего для приготовления мастик (ГОСТ 2889—80)

Наименование показателей	МБК-Г-55	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85	МБК-Г-100
Теплостойкость, °С	55	65	75	85	100
Температура размягчения по кольцу и шару, °С	45...50	51...60	61...70	71...80	85...95
Температура хрупкости, °С, не более	—18	—15	—13	—12	—10

(например, на асфальтобетонных заводах), а также на специальных установках строительных трестов в обогреваемых емкостях, оборудованных перемешивающими устройствами.

Процесс приготовления мастик заключается в обезвоживании и расплавлении битума, в сплавлении битумов разных марок и введении в битум или сплав поверхностно-активных веществ (ПАВ) и пластифицирующих добавок.

Первоначально в емкость загружают легкоплавкий битум, который обезвоживают при температуре 105...110 °С, после чего загружают битум марки БНК 90/30 (БНК 90/40) и при постоянной работе мешалки температуру битумного вяжущего доводят до 160...180 °С. Количество битума марки БНК 90/30 (БНК 90/40), вводимого в расплавленный легкоплавкий битум, зависит от температуры размягчения смешиваемых битумов и определяется по формулам:

$$B_T = \frac{t - t_m}{t_T - t_m}, \quad B_M = 100 - B_T,$$

где B_T — содержание в сплаве более тугоплавкого битума (марки БНК 90/30), проц.; B_M — содержание в сплаве легкоплавкого битума, проц.; t — температура размягчения битумного вяжущего для приготовления мастик; t_T — температура размягчения тугоплавкого битума; t_m — температура размягчения легкоплавкого битума.

Для предотвращения вспенивания битума при нагревании следует добавлять пеногаситель марки СКТН-1 из расчета 0,01 г (2...3 капли) на 1 т битума. Добавки ПАВ вводят непосредственно в битумное вяжущее или с наполнителем в количестве 1,5...2 % его массы для уменьшения оседаемости наполнителя при транспортировании мастик (при температуре не более 130 °С). По согласованию с потребителем, для работ в зимних условиях в состав мастик вводят пластифицирующие добавки (3...8 % массы вяжущего). В этом случае ПАВ применять не следует.

В разогретое вяжущее отдельными порциями, составляющими $1/3$ — $1/4$ расчетного количества, вводят наполнитель (при постоянном перемешивании). Если происходит интенсивный подъем пены, подачу наполнителя прекращают до снижения уровня пены. После загрузки последней порции наполнителя варку мастик продолжают при температуре 160...180 °С при постоянном перемешивании до получения однородной смеси и полного оседания пены. Антипептирующие добавки в количестве 4...5 % или гербициды (симазина 0,3...0,5 %; аминной (натриевой) соли 2,4Д 1...1,5 % массы битумного вяжущего) вводят отдельными порциями в 2—3 приема при постоянном перемешивании перед окончанием приготовления мастики.

При использовании мастики бутилкаучуковой холодной (МБК) (ТУ 21-27-90-83) изолируемое основание (например, поверхность монолитного бетона) должно быть сухим и ровным, очищенным от пыли и наплывов раствора. Основание должно быть огрунтова-

но мастикой МБК до отлипа. Перед применением мастику необходимо тщательно перемешать до обеспечения однородности ее состава. На месте проведения работ должно находиться ее количество, не превышающее сменной потребности. Мастику наносят кистью или валиком при толщине слоя 0,5 мм. Расход мастики составляет 0,5...0,6 кг на 1 м² изолируемой поверхности. Приклеиваемый гидроизоляционный материал укладывают после подсыхания мастики до отлипа.

В процессе подготовки материалов, при использовании для устройства гидроизоляции бутилкаучука-С его рулоны раскатывают на горизонтальной поверхности, распрямляют и выдерживают при температуре не менее 10 °С. Для удаления талька и антиадгезионной эмульсии листы следует промыть 15%-ным мыльным раствором и чистой водой, после чего тщательно высушить и протереть чистой ветошью. Подготовленные листы раскраивают гуммировочным ножом или ножницами на столах, обитых оцинкованным железом или алюминием. Параллельно подготавливают материал для приклеивания бутилкаучука-С к изолируемой поверхности. В качестве такого материала может быть применен клей 88Н или поставляемый в комплекте бутилкаучуковый клей БКНМ, состоящий из двух компонентов. Эти компоненты после выдержки в течение суток при температуре не менее 10 °С перемешивают на месте производства работ в соотношении 1 : 1 (по массе). Готовый клей должен иметь вязкость 40...50 с по вискозиметру ВЗ-4. При необходимости снижение вязкости клея достигается добавлением бензина. Требуемая вязкость клея 88Н — 30 с по ВЗ-4; ее снижение достигается разбавлением смесью этилацетата с бензином в соотношении 2 : 1 или растворителем Р-4.

Бутилкаучуковую пасту приготавливают из отходов или бракованных листов бутилкаучука-С. Куски размером 15...20 см² заливают бензином «галюша» в соотношении 1 : 2 (по массе) и выдерживают в течение 24 ч. Пасту перемешивают до получения однородной массы, которую перед использованием хранят в плотно закрытой таре.

После подготовки материалов на бетонное основание наносят кистью в два слоя клей, первый слой которого сушат до полного удаления растворителя (около 30 мин), второй — «до отлипа». Одновременно наносят слой клея на заготовки бутилкаучука-С, при этом кромки шириной 50...70 мм, подлежащие склеиванию, оставляют непромазанными.

Заготовленные пластины приклеивают непрерывным прикатыванием их к изолируемой поверхности гуммировочным роликом или с использованием лопаток, выдавливая при этом образовавшиеся пузыри воздуха. На вертикальной поверхности прикатку следует осуществлять снизу вверх. Кромки листов промазывают пастой в один слой, просушивают «до отлипа» и прикатывают роликом, после чего склеенный шов дополнительно промазывают двумя слоями пасты, высушивая каждый слой до полного удаления растворителя (около 3 ч), что обеспечивает непроницаемость

шва. При двухслойной оклейке пластины второго слоя должны перекрывать шов первого слоя на 200...300 мм.

Сварка швов выполненной гидроизоляции не производится. Склеивание и герметизация швов осуществляется в интервале температур от 10 до 25 °С.

Ориентировочный расход материалов на 1 м² изолируемой поверхности при склеивании пластинами бутилка-С толщиной 1,6 мм составляет, кг: пластина бутилка-С — 2,3; клей БКНМ (или 88Н) — 0,5; бензин — 0,6.

В процессе производства работ непосредственно на поверхность наклеенного бутилка-С по причине пластичности материала не допускается установка лесов, лестниц и т. д.

Покрытие не должно иметь видимых повреждений, проколов, вздутий. Шов должен быть плотным. Паста по всей длине шва должна быть нанесена равномерно, без пропусков. Отслаивание кромки от нижнего листа не допускается. При обнаружении дефектов вздутия прокалывают, на поверхность ставят заплаты из бутилка-С на клею БКНМ или 88Н. Края заплат заделывают пастой.

Аналогично нанесению армированных лакокрасочных покрытий используется материал ОКП-ПС для устройства гидроизоляции. В выполнение работ включаются: подготовка поверхности и ее огрунтовка, нанесение клеящего состава, приклейка ОКП-ПС в один или два слоя с прикаткой резиновым валиком, герметизация швов. Полотнища материала приклеивают с перекрытием швов на 7...12 см. Герметизацию швов производят химически стойким клеящим составом. При сварке швов края полотнищ (без стеклоткани) подогревают разогретым утюжком любой конструкции. Сварку швов выполняют в тех случаях, когда в качестве клеевых составов использованы не эпоксидные композиции, а какие-либо другие.

Выполняя гидроизоляцию из утяжеленных битумных рулонных материалов с наклейкой способом оплавления, при подготовке изолируемой поверхности необходимо предотвратить просачивание сквозь нее подземных вод на время выполнения гидроизоляционных работ. Влажность подготовленной бетонной поверхности должна быть не более 5 %. Грунтовые воды должны быть понижены или отведены от изолируемого участка с помощью дренажных устройств. Поверхность основания, фильтрующего воду, рекомендуется оштукатурить цементно-песчаным раствором состава 1:2 (по массе) без добавок, приготовленным на водонепроницаемом безусадочном цементе ВБЦ, или цементно-песчаным раствором того же состава, содержащим одну из следующих добавок в количестве: жидкое стекло 10...12 % массы цемента; глиноземистый цемент — 10...15 % общей массы смеси, алюминат натрия — 2...3 % массы воды затворения.

Подготовленную к устройству гидроизоляции бетонную поверхность огрунтовывают битумным лаком марки БТ 577 заводского изготовления. Битумный лак поставляется в герметично закрытых

бидонах. При необходимости битумный лак изготавливают на строительной площадке, на специально оборудованном полигоне путем растворения горячего битума в бензине для промышленно-технических целей. Для изготовления лака применяют нефтяной битум марки БН 70/30 (ГОСТ 6617—76*) или пластбит (ТУ 38-101580-75). Допускается также применять нефтяной битум марки БНД-40/60 (ГОСТ 22245—76*).

Отдозированное количество расплавленного, обезвоженного, охлажденного до температуры 90 °С битума вливают тонкой струей при непрерывном перемешивании в емкость, содержащую растворитель. На 1 часть битума берут 2...3 части растворителя. Перемешивают материал в лопастных мешалках с плотно закрытыми крышками либо в емкостях с крышками, снабженными легкой пневмодрелью ИП-1007 с частотой вращения 7,5 с⁻¹.

Приготовленный битумный лак затаривают в герметично закрытые сосуды (бочки, бидоны) и хранят в помещении вдали от нагревательных приборов. Если при хранении произойдет загустевание лака, допускается разжижать его растворителем, который добавляют в количестве, необходимом для получения материала требуемой вязкости.

На изолируемую поверхность лак наносят способом пневматического распыления, расход наносимого материала — 1 л/м². Между нанесением грунтовочного материала и наклейкой рулонной гидроизоляции должен быть выдержан интервал времени, составляющий не менее 4 ч (что необходимо для испарения растворителя) и не более 16 ч (во избежание запыления огрунтованной поверхности).

Устройство гидроизоляции выполняют путем оплавления покровного слоя наклеиваемого материала пламенем воздушно-пропановых горелок. На присоединительный штуцер баллона с пропаном при закрытом вентиле навинчивают редуктор ДПП-1-65 или РД 1-БМ и к нему присоединяют шланг с горелкой ГВПН или ГВПЛ. Непосредственно перед началом работ по наклейке рулонного материала (способом оплавления) необходимо проверить исправность вентиля, баллона, герметичность присоединения к баллону редуктора, правильность присоединения шланга и горелки. Рулонный материал в лотке и на перекрытии рекомендуется наклеивать горелкой ГВПЛ или двумя горелками ГВПН одновременно с обязательным передвижением работающих сбоку от наклеиваемого полотна.

На стены плотно наклеивают одновременно двумя горелками с перемещением рулона снизу вверх установленной на перекрытии лебедкой с траверсной подвеской, стержень которой вставляют в трубчатый сердечник рулона. Гидроизоляцию устраивают по всей высоте стен с использованием подмостей.

Воздействие пламени на оплавляемую поверхность рулонного материала должно быть кратковременным с непрерывным перемещением факела горелки по мере оплавления рулонного материала. Не допускается сосредоточенный нагрев гидроизоляции,

вызывающий ее воспламенение. Нагрев доводят только до капельно-жидкого состояния, не допуская полного расплавления гидроизоляционного слоя. Горелку располагают на расстоянии не менее 7 см и не более 15 см от оплаиваемой поверхности. Одновременно должен оплаиваться участок в зоне контакта раскатываемого рулона с изолируемой поверхностью по всей ширине полотна на высоту не менее 10 см и прогреваться изолируемая поверхность непосредственно перед раскатываемым рулоном. На капельно-жидкий слой мастики, образующийся при оплавлении битумного покрова в зоне склейки, необходимо немедленно накатывать рулон с прижатием приклеенного полотна роликом и приглаживанием стыка шпателем.

При применении активированной полиэтиленовой пленки непосредственно перед производством работ следует приготовить эпоксидно-каучуковые компаунды для ее наклеивания. Входящий в состав композиций наполнитель должен быть сухим и чистым, его целесообразно просеять через сито с ячейками не более 0,14 мм. Пробным замесом уточняют дозировку компонентов для получения требуемой удобоукладываемости путем регулирования содержания наполнителя. Количество вводимого отвердителя определяют температурой окружающего воздуха. Эпоксидно-каучуковые компаунды приготавливают в смесителях принудительного действия следующим образом: в расчетное количество каучука вводят около $\frac{2}{3}$ необходимого количества разбавителя, при этом каучук может быть подогрет в водяной или паровой бане. После введения разбавителя каучук охлаждают до температуры не более 25 °С. Оставшимся количеством разбавителя смачивают емкость растворешалки, после чего в нее загружают каучук с разбавителем, наполнитель, эпоксидную смолу и перемешивают 2...3 мин. Допускается предварительно разогреть эпоксидную смолу (при перемешивании) на водяной бане до температуры не более 40 °С. Отвердитель вводят непосредственно перед началом работ. Жизнеспособность составов после введения отвердителя до 1 ч.

Температура воздуха и оклеиваемой поверхности перед началом гидроизоляционных работ, в их процессе и на протяжении 3 сут после их завершения должна быть не менее 18 °С, относительная влажность — не более 60 %.

Гидроизоляцию выполняют в один или два слоя. Повышению производительности труда и улучшению качества работ способствует механизированный способ наклеивания пленки с помощью разработанного в НИИЖБ устройства. По оклеиваемой поверхности устройство перемещают со скоростью 1 м/мин. В местах, недоступных для механизированного наклеивания, для разглаживания пленки и удаления излишков клея применяют ручной специализированный инструмент: шпатели с наконечниками из листового полипропилена или полиэтилена, резиновые валики. Для повышения надежности гидроизоляции стыки полос могут быть дополнительно сварены, для чего кромки пленки оставляют свободными от клея.

Из-за длительности процесса схватывания клея в некоторых случаях следует ожидать сползания пленки, поэтому данный способ не рекомендуется для изоляции вертикальных поверхностей. Такие поверхности или участки, а также сильно пересеченные горизонтальные поверхности следует оклеивать стеклотканью на эпоксидных составах. Наклеенную пленку требуется предохранять от механических повреждений.

Сплошность наклеиваемой пленки контролируют визуально в процессе ее перемотки с рулона на катушку. Сплошность выполненной гидроизоляции и отсутствие значительных воздушных включений в слое клея определяют послойно осмотром. На обнаруженные в слое гидроизоляции отверстия наклеивают дополнительный слой пленки, причем края «заплаты» должны отстоять от отверстия не менее, чем на 5 см, а при необходимости — их следует приваривать к нижнему слою пленки. Пленку над воздушными включениями в клее диаметром более 3 см подрезают, полость заливают компаундом, а образовавшееся отверстие заклеивают.

При применении профилированного полиэтилена для гидроизоляции подземных сооружений из сборных железобетонных элементов принята следующая технология. Предварительно осуществляют разделку полиэтиленовых листов на мерные заготовки. Поперек ребер материал разрезают ножами, дисковыми пилами, гильотинными ножницами, вдоль ребер — ножами с направляющими. Ребра при необходимости срезают специальным ножом. В металлические формы укладывают выкроенные листы, после чего устанавливают арматуру, и формы заполняют бетоном (с вибрированием). Пропаривание забетонированных изделий производят в камерах при температуре 75...80 °С в течение 20 ч.

Важным условием получения качественных покрытий является строгое соблюдение режима пропаривания и отсутствие смазки стен и днища форм эмульсиями на масляной основе, иначе может произойти частичная деструкция и растворение полиэтилена в маслах.

Готовые изделия транспортируют на строительную площадку, монтируют, после чего сваривают гидроизоляционные швы. Устройство покрытий профилированным полиэтиленом возможно и непосредственно на строительной площадке. Оно может быть осуществлено двумя способами: установка профилированных полиэтиленовых листов в опалубку перед бетонированием; покрытие ребристым полиэтиленом на полимерсиликатном составе железобетонных элементов после установки их в проектное положение. По первому способу после установки полиэтиленовых листов (лицевой стороной к опалубке) осуществляют монтаж арматуры и заполнение опалубки бетонной смесью с вибрированием. По второму — на защищаемую поверхность предварительно наносят полимерсиликатный состав (шпателем) при толщине слоя 10 мм. Оклеивают полиэтиленом внахлест, ширина которого должна быть не более 50 мм. До оклейки по всей длине листа в месте нахлеста для обеспечения плотного прилегания одно анкерное ребро сре-

заят. Обязательным условием этого способа является обеспечение прижима полиэтиленового листа к защищаемой поверхности. После полного схватывания замазки швы полиэтилена сваривают с использованием сварочного прутка и сварочных полос, поставляемых с полиэтиленовыми листами комплектно. При сварке полиэтиленовых листов с анкерными ребрами выполняют стыковые, нахлесточные и угловые соединения в соответствии с требованиями ГОСТ 16310—80.

В качестве присадочного материала при сварке листов применяют гранулированный полиэтилен или полиэтиленовый сварочный прутки круглого сечения диаметром $4,0 \pm 2$ мм. Сварочный прутки изготавливают методом экструзии, поверхность его должна быть гладкой или слегка шероховатой, без утолщений и раковин.

В стационарных условиях полиэтиленовые листы сваривают на специальных деревянных или металлических столах или на ровной бетонной поверхности. Стыковые соединения рекомендуется выполнять на пергаментной бумаге или фторопластовой пленке.

При сварке полиэтиленовых листов в комплексных железобетонных конструкциях рекомендуется следующая последовательность работ: очистка поверхностей свариваемых листов от бетона и раствора; прихваточная монтажная сварка кромок свариваемых листов электропаяльником; разделка кромок свариваемых листов; экструзионная сварка устройством РЭСУ-500 или РЭСУ-500А.

Для выполнения прихватки (а также сварки в труднодоступных местах) применяют электрические паяльники типа ПСН-100 с плоским рабочим элементом. Допускается применение для этих целей электрических горелок типа ГЭП 1Б-67, ГЭП-2. Расстояние между прихватками 200...250 мм.

Разделку кромок свариваемых листов производят непосредственно перед сваркой. Она заключается в снятии верхнего окисленного слоя материала толщиной около 0,1 мм циклевочным инструментом на ширину до 5 мм по обе стороны от стыка. Загрязнение приготовленных к сварке кромок полиэтиленовых листов пылью и маслами не допускается.

При сварке полиэтилена устройством РЭСУ-500 рекомендуется соблюдать режим: температура экструдированной присадки — 180...220 °С; температура газообразного теплоносителя — 210...320 °С; усилие, прилагаемое к сварочному пистолету, — 10...30 Н.

Азот или воздух, применяемые для предварительного нагрева кромок полиэтиленовых листов при сварке, должны быть сухими и очищенными от масла и других загрязнений. Подачу присадочного материала рекомендуется начать за 30...40 мм до начала свариваемого стыка. Основной показатель качества сварки стыков полиэтиленовых листов — герметичность сварных соединений.

Сплошность полиэтиленовых листов и их сварных соединений с шириной нахлестки до 10 мм рекомендуется проверять электроискровым дефектоскопом типа ДИ-64М. Герметичность сварных соединений с шириной нахлестки более 10 мм проверяют вакуумированием. Герметичность сварных соединений полиэтиленовых

листов в емкостных сооружениях проверяют заполнением емкостей водой с температурой от 5 до 50 °С и выдержкой в течение 48 ч.

Обнаруженные мелкие дефекты гидроизоляции (не более 3 мм) рекомендуется устранять с помощью электропаяльника, чему должна предшествовать подготовка кромок. Порезы, порывы рекомендуется сваривать устройством РЭСУ-500 без дополнительных накладок. Для устранения вырывов шириной 6 мм и более применяют полиэтиленовые накладки, вырезанные с таким расчетом, чтобы их ширина превышала вырывы не более, чем на 20 мм. Накладки приваривают устройством РЭСУ-500. По окончании ремонтных работ должна быть проверена герметичность отремонтированных участков электроискровым дефектоскопом или вакуум-рамкой.

При применении металлической гидроизоляции используемые для ее устройства листы перед установкой должны быть выравнены, очищены от ржавчины и размечены. Металлическая гидроизоляция, используемая в качестве опалубки железобетонных конструкций, должна быть усилена для обеспечения необходимой жесткости при производстве работ.

Сварные швы металлической гидроизоляции должны быть проверены на плотность до бетонирования элементов сооружения и до заполнения раствором зазоров между изолируемой поверхностью и гидроизоляцией. Проверку герметичности швов пневматическим испытанием необходимо производить при давлении, превышающем рабочее гидростатическое в полтора раза. Зазор между изолируемой поверхностью и металлической гидроизоляцией следует заполнять нагнетанием цементного раствора под давлением, указанным в ППР, но не более 0,5 МПа, через патрубки, вваренные в листы изоляции. После окончания нагнетания раствора патрубки заваривают.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

Контроль качества производства гидроизоляционных работ состоит из входного, операционного и приемочного (с оценкой качества) (СНиП 3.01.01.85).

Входному контролю подвергают все материалы, изделия и полуфабрикаты, поступающие на стройку; при этом проверяют соответствие их стандартам, техническим условиям, паспортам и другим документам, подтверждающим качество, а также соблюдение требований их транспортировки, разгрузки и хранения. Входной контроль возлагается, как правило, на службу производственно-технологической комплектации, а на участках — на производителей работ. Производители работ (мастера) проверяют соответствие поступающих на участки материалов, изделий и полуфабрикатов требованиям рабочих чертежей, технических условий и инструкций, регламентирующих производственные работы на участке. В строительной лаборатории при входном контроле выполняют необходимые испытания (табл. 29). Результаты входного контроля заносят в журнал.

Таблица 29. Контроль основных физико-механических свойств материалов, применяемых при производстве гидроизоляционных работ

Материалы	Контролируемые показатели	Нормативный документ
Нефтяные битумы Битумно-полимерные составы Битуминозные вещества	Глубина проникания иглы Температура размягчения по кольцу и шару, содержание воды Растяжимость Условная вязкость Содержание водорастворимых соединений Изменение массы после прогрева Зольность Растворимость Температура размягчения Зольность Выход летучих веществ Содержание воды Плотность Цветность Условная вязкость Условная вязкость	ГОСТ 11501—78 * ГОСТ 11506—73 * ГОСТ 2477—65 * ГОСТ 11505—75 * ГОСТ 11503—74 * ГОСТ 11510—65 * ГОСТ 18180—72 * ГОСТ 11512—65 * ГОСТ 10739—78 * ГОСТ 9950—83 ГОСТ 7846—73 * ГОСТ 9951—73 * ГОСТ 2477—65 * ГОСТ 18329—73 ГОСТ 18522—73 * ГОСТ 8420—74 * ГОСТ 8420—74 * ГОСТ 9070—75 * E ГОСТ 20216—74 * ГОСТ 310.1—76 ГОСТ 310.2—76 ГОСТ 310.3—76 ГОСТ 310.4—76 ГОСТ 12784—78
Каменноугольный пек	Поверхностное натяжение Физические и механические испытания (марка, толщина помола, сроки схватывания, усадка)	ГОСТ 310.1—76 ГОСТ 310.2—76 ГОСТ 310.3—76 ГОСТ 310.4—76 ГОСТ 12784—78
Жидкие синтетические смолы и пластификаторы Латексы	Физические и механические испытания (плотность, гранулометрический состав, содержание водорастворимых и глинистых частиц, удельная поверхность) То же	ГОСТ 8735—75
Цементы	То же, и испытание прочности исходной породы	ГОСТ 8269—76
Минеральные порошки	Прочность при растяжении Отбор проб для испытаний Удельная вязкость Время и степень высыхания Испытание покрытия на изгиб Прочность пленок при растяжении Содержание летучих и нелетучих твердых и пленкообразных веществ Воздействие атмосферных условий Укрывистость Твердость покрытия по маятниковому прибору Физические и механические испытания (масса рулона, разрывной груз при растяжении, гибкость, водонепроницаемость, толщина)	ГОСТ 6943.10—79 ГОСТ 9980—80 ГОСТ 8420—74 * ГОСТ 19007—73 * ГОСТ 6806—73 * ГОСТ 18299—72 ГОСТ 17537—72 * ГОСТ 6992—68 * ГОСТ 8784—75 * ГОСТ 5283—56 * ГОСТ 2678—81
Песок строительный Щебень	То же, и испытание прочности исходной породы	ГОСТ 8269—76
Стеклоткань Краски, лаки, эмали	Прочность при растяжении Отбор проб для испытаний Удельная вязкость Время и степень высыхания Испытание покрытия на изгиб Прочность пленок при растяжении Содержание летучих и нелетучих твердых и пленкообразных веществ Воздействие атмосферных условий Укрывистость Твердость покрытия по маятниковому прибору Физические и механические испытания (масса рулона, разрывной груз при растяжении, гибкость, водонепроницаемость, толщина)	ГОСТ 6943.10—79 ГОСТ 9980—80 ГОСТ 8420—74 * ГОСТ 19007—73 * ГОСТ 6806—73 * ГОСТ 18299—72 ГОСТ 17537—72 * ГОСТ 6992—68 * ГОСТ 8784—75 * ГОСТ 5283—56 * ГОСТ 2678—81
Рулонные материалы	Плотность Испытание на растяжение	ГОСТ 15139—69 * ГОСТ 14236—81 ГОСТ 11262—80
Синтетические полимерные пленки и листы		

Продолжение табл. 29

Материалы	Контролируемые показатели	Нормативный документ
Горячие мастики на основе битумно-полимерных сплавов Холодные асфальтовые мастики	Толщина Масса единицы площади Контроль сварных соединений Физические и механические испытания То же	ГОСТ 17035—71 * ГОСТ 12423—66 * ВСН 07-74 Минэнерго СССР ВСН 023-69 * Минэнерго СССР ГОСТ 12801—84 ВСН 023-69 * Минэнерго СССР

Операционный контроль качества необходимо производить в процессе выполнения технологических операций с целью своевременного выявления дефектов, причин их возникновения и осуществления мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяют соответствие технологии выполнения операций ППР, а выполненных работ — рабочим чертежам, техническим условиям и инструкциям. Операционный контроль выполняют производители работ (мастера) и главные инженеры, а самоконтроль — исполнители работ. При операционном контроле производят необходимые испытания в строительной лаборатории и геодезические съемки.

При операционном контроле качества приготовления на строительной площадке гидроизоляционных материалов проверяют правильность дозирования материалов, точность дозаторов, соблюдение последовательности и длительности технологических операций, температурный режим операций, а также качество готового гидроизоляционного материала или композиций. Готовый материал, отправляемый непосредственно на участок работ по устройству гидроизоляционного покрытия, сопровождается паспортом, по которому осуществляется входной контроль получаемого материала.

Данные операционного контроля качества приготовления материала, лабораторных испытаний и паспортные заносят в журналы.

Основным рабочим документом при операционном контроле качества работ по устройству гидроизоляционных покрытий непосредственно на сооружении служит схема операционного контроля, разрабатываемая в составе ППР и содержащая в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01-85: эскизы конструктивных элементов гидроизоляции с указанием допускаемых отклонений в размерах и требований к качеству материалов; перечень операций, качество выполнения которых должен контролировать производитель работ (мастер); данные о составе, сроках и указание о способах контроля; перечень материалов, операций и элементов конструкций, контролируемых с участием строительной лаборатор-

рии и геодезической службы; перечень скрытых работ, подлежащих освидетельствованию качества с составлением акта.

Приемочному контролю с составлением акта на скрытые работы и освидетельствованию качества с участием производителя работ, главного инженера и представителя технического надзора заказчика подлежат: подготовленная под гидроизоляцию поверхность сооружения; грунтовка; основное гидроизоляционное покрытие, если проектом предусмотрено последующее закрытие его другими покрытиями, грунтом, ограждением или водой. Составление актов освидетельствования скрытых работ в случаях, когда последующие работы должны начинаться после длительного перерыва, осуществляют непосредственно перед производством последующих работ.

Обнаруженные в процессе производства работ и приемочных освидетельствований дефекты необходимо устранить до начала последующих работ. Все места взятия проб из подготовленного под гидроизоляцию элемента сооружения, из готового окрасочного, штукатурного или другого покрытия тщательно заделывают и перекрывают дополнительно, иногда с армирующими прокладками. Особого внимания требуют различные швы, стыки, сопряжения как на гидроизолируемой поверхности сооружения, так и в гидроизоляционном покрытии. После устранения всех дефектов и составления акта на скрытые работы разрешаются последующие работы по закрытию гидроизоляции другими конструктивными элементами.

Гидроизоляция является ответственной конструкцией, поэтому до приемки в эксплуатацию Государственной приемочной комиссией законченного строительством здания или сооружения выполненная гидроизоляция подлежит освидетельствованию с составлением акта промежуточной приемки.

Приемочный контроль готовой гидроизоляции с составлением акта промежуточной приемки осуществляет комиссия в составе представителей строительной организации, технического надзора заказчика и авторского надзора проектной организации. Комиссии предъявляют акты на скрытые работы, журналы производства гидроизоляционных работ, результаты лабораторных испытаний исходных материалов, образцов гидроизоляционных материалов и готового покрытия, а также рабочие чертежи гидроизоляционных конструкций.

При окончательной приемке определяют все дефекты в гидроизоляции: при просачивании воды в защищаемые помещения или сквозь изолированное сооружение все сооружение приемке не подлежит и предпринимают меры по ликвидации протечек и обеспечению полной водонепроницаемости гидроизоляционных конструкций во всех деталях.

При значительной водопроницаемости гидроизоляции устраивают гидроизоляционные покрытия по внутреннему контуру помещений в условиях работы «на отрыв», для чего используют холодную асфальтовую штукатурную или цементную штукатур-

ную гидроизоляцию; при ремонте также возможно устройство инъекционных гидроизоляций методом цементации или смолизации, выполняемых по указаниям специальных норм.

Правила техники безопасности при производстве гидроизоляционных работ необходимо соблюдать с учетом требований СНиП III-4-80. Помимо этого следует руководствоваться также правилами техники безопасности и положениями типовых инструкций, утвержденных в установленном порядке соответствующими министерствами и ведомствами, на основе которых организации разрабатывают и применяют инструкции по технике безопасности с учетом местных условий, утверждаемые главным инженером строительной организации. При применении новых материалов, средств механизации и приемов труда руководствуются инструкциями по технике безопасности, разработанными организациями, внедряющими указанные новшества, и утверждаемыми главным инженером вышестоящей организации до начала выполнения работ.

Строительная организация обязана обеспечить рабочих и служащих спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями. К работе допускают лишь лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности, а производители работ, мастера и инженерно-технический персонал проходят проверку знаний ими правил техники безопасности.

Рабочие, занятые на работах с вредными и опасными условиями труда, в обязательном порядке проходят предварительный и периодический медицинский осмотр. К производству гидроизоляционных работ допускают рабочих не моложе 18 лет.

Строительная организация должна обеспечить нормальную работу санитарно-бытовых помещений, пунктов питания в соответствии с действующими санитарными нормами, снабдить гидроизолирующего исправным ручным и механизированным инструментом, а рабочие места освещением в темное время суток, испытанными инвентарными ограждениями, защитными и предохранительными устройствами, каждый объект обеспечить аптечками и другими средствами оказания первой помощи пострадавшим, а также инструкциями по технике безопасности.

Руководство охраной труда, обеспечение и ответственность за ее состояние в строительных организациях возлагаются на главных инженеров (заместителей начальников и управляющих) и начальников (управляющих) этих организаций.

Ответственность за исправное состояние и соблюдение правил техники безопасности эксплуатации средств механизации при передаче в аренду несет организация, на балансе которой находятся средства механизации, а с момента приемки в аренду — организация-арендатор. За качество и своевременность инструктажа рабочих, обслуживающих машины, несет ответственность организация, в штате которой они находятся, а за соблюдение правил техники безопасности в части правильного и безопасного использования машин — прораб или мастер, непосредственно ведущий эти работы.



МЕХАНИЗАЦИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫХ РАБОТ

Механизация гидроизоляционных работ должна обеспечивать повышение производительности труда и сокращение ручного труда за счет применения наиболее эффективных машин, оборудования и средств малой механизации (СНиП 3.01.01-85).

Механизация гидроизоляционных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений. Виды, характеристики и количество ведущих и комплектующих машин принимаются в проектах производства работ в зависимости от вида и конструктивно-го решения гидроизоляции, объемов работ, темпов и условий производства работ с учетом имеющегося парка машин и принятого режима их работы на стройке. Средства малой механизации, включая машины, оборудование, инструмент, технологическую оснастку, необходимые для выполнения гидроизоляционных работ, должны быть скомплектованы в технологические комплекты (нормокомплекты) в соответствии с технологией выполняемых работ.

Механизацию гидроизоляционных работ при реконструкции действующих предприятий в стесненных условиях следует осуществлять с применением машин и оборудования, имеющих небольшие габариты и высокую маневренность, а в закрытых помещениях — и электрический привод.

Средства малой механизации для производства гидроизоляционных работ должны быть сосредоточены в специализированных подразделениях строительных организаций (участках, управлениях малой механизации), в составе которых требуется организовать инструментально-раздаточные пункты и передвижные инструментальные мастерские с необходимыми техническими средствами механизированного выполнения гидроизоляционных работ.

Машины и средства малой механизации, применяемые при гидроизоляционных работах, комплектуют по видам выполняемых работ.

При подготовке поверхности под гидроизоляционное покрытие применяют аппараты для струйной обработки поверхности; оборудование для зачистки и шлифовки поверхности; оборудование для выравнивания поверхности; оборудование для сушки основания; агрегаты для нанесения грунтовок и шпаклевки.

Наиболее механизированными являются гидроизоляционные работы по устройству окрасочной и мастичной гидроизоляции. При ее устройстве применяют установки пневматического распы-

ления, состоящие из компрессора с масловодоотделителем, красконагнетательного бака, краскораспылителя или компрессорной форсунки, шлангов подачи воздуха и гидроизоляционного материала; пневматические агрегаты, в комплект которых иногда входят и компрессоры; установки безвоздушного распыления; малярные станции; краскотерки; вибросита, мешалки, смесители, диспергаторы, предназначенные для приготовления гидроизоляционных материалов на объекте; битумонагревательные агрегаты различной конструкции; битумонасосные установки для подачи и нанесения горячих битумных и битумно-полимерных составов [15, 17, 21].

При устройстве штукатурной гидроизоляции применяют агрегаты по устройству цементно-песчаной и холодной асфальтовой гидроизоляции, состоящие из растворосмесителя, растворонасоса или установки для набрызга, штукатурно-затирочной машины и передвижной компрессорной станции в случае необходимости; установки для приема, перемешивания и транспортирования составов; штукатурные станции; компрессорные и бескомпрессорные форсунки для нанесения холодных асфальтовых составов; агрегаты для приготовления и нанесения горячих асфальтовых мастик и растворов различной конструкции.

Устройство оклеечной и монтируемой гидроизоляции механизировано в наименьшей степени. При устройстве гидроизоляции на горизонтальных поверхностях применяют оборудование для кровельных работ, в состав которого входят машина для наклеивания рулонных материалов, оборудование для их очистки и перемотки, машины для сушки и удаления воды с основания, оборудование для прикатки рулонных материалов, установка для их разогрева, установки для наклеивания наплавленных рулонных материалов безогневым и огневым способами, оборудование для сварки полимерных и металлических материалов.

ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТЕЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Выбор оборудования для подготовки поверхности под гидроизоляционное покрытие производится в соответствии с требованиями СНиП III-20-74 * и зависит от материала изолируемой конструкции, объема работ, степени сложности поверхности, характера дефектов и загрязнений, требований к поверхности материала гидроизоляционного покрытия.

При наличии на изолируемой поверхности строительных конструкций металлических монтажных приспособлений (петли и др.) и выступающих концов арматуры (железобетона) для их срезки используют оборудование, которое обычно применяют для газовой резки металла. Это машины, установки и аппаратура для газопламенной обработки, ацетиленовые генераторы, баллоны для хранения и транспортирования сжатых газов, резак, а также регулирующая и коммуникационная аппаратура — редукторы, вентили, рукава и др.

Выбор оборудования для очистки и выравнивания поверхности строительных конструкций из бетона и железобетона зависит от состава бетона, способа его формирования, качества форм и опалубки, вида смазки форм, приемов выравнивания поверхности в процессе изготовления конструкций и после отвердевания материала, наличия дефектов. При недопустимо высокой поверхностной пористости и наличии дефектов поверхность бетона должна быть выровнена.

Для заделки крупных дефектов бетона используют оборудование для набрызга бетонной смеси или укладки монолитного бетона. Для устранения дефектов цементно-песчаным раствором без добавок или с добавками латексов и поливинилацетатных дисперсий (ПВАД) используют оборудование для штукатурных работ, торкрета и пневмобетона. Это же оборудование используют для устройства основания под гидроизоляционное покрытие в виде сплошной цементно-песчаной стяжки и штукатурки по поверхности каменных конструкций и, в частности, кирпичной кладки.

Для ликвидации на поверхности бетонных, железобетонных и каменных конструкций значительных неровностей (наплывы бетона и др.), для снятия защитного слоя бетона с поверхности ржавеющей арматуры, удаления замасленного на значительную глубину слоя бетона, бетона с нарушенной структурой или имеющего пониженную прочность применяют машинки для скалывания бетона УМСБ-1 и УМСБ-2, пневматические рубильные молотки Р1, Р2 и Р3, молоток-зубило, пучковый молоток, бучарду С-38 производительностью 2 м²/ч (табл. 30).

Технические характеристики универсальных машинок для скалывания слоя бетона

	УМСБ-1	УМСБ-2
Производительность, м ² /смену	50	100...150
Ширина обрабатываемой полосы, мм	90	300
Окружная скорость рабочего органа, м/с	9...10	90...100
Установленная мощность, кВт	0,4	1,0
Масса, кг	50	150

Таблица 30. Технические характеристики молотков для очистки бетонных поверхностей [16]

Наименование показателей	Р1	Р2	Р3	Молоток-зубило	Пучковый молоток	Бучарда С-38
Энергия удара, Н/м	12	14	16	—	—	—
Число ударов в мин	2700	2150	1600	1500	1800	—
Расход воздуха, м ³ /мин	0,7...0,9	0,7...0,9	0,6...0,8	0,15	0,3	0,4
Диаметр воздушного шланга, мм	12	12	12	9	9	12
Размеры молотка, мм	320×70× ×165	350×70× ×165	400×70× ×165	140	220×50× ×150	1410×92× ×350
Масса, кг	4,9	5,3	5,8	1,5	2	8,3

Для снятия с поверхности бетона цементной пленки, продуктов коррозии с поверхности металлических конструкций, в том числе закладных деталей, с целью увеличения сцепления гидроизоляции

онного покрытия с основанием при значительном объеме работ и несложной конфигурации конструкции применяют аппараты струйной обработки.

Принцип действия аппаратов струйной обработки основан на сообщении кинетической энергии частицам абразивного материала и их направленной подаче на очищаемую поверхность. Это достигается при использовании струи сжатого воздуха, воды или центробежной силы. При соударении с поверхностью частицы, благодаря запасенной энергии, вызывают поверхностное разрушение и деформацию материалов поверхностного слоя конструкции.

В качестве абразивного материала в аппаратах струйной обработки на строительной площадке применяют кварцевый песок. В зависимости от абразива и способа его подачи на поверхность имеются аппараты для гидроабразивной, пескоструйной и дробеструйной обработки. Они могут быть периодического и непрерывного действия.

В строительстве применение нашли передвижные и переносные беспыльные пескоструйные аппараты типа БДУ-Э2, АД-1—АД-5 и др.

Для пескоструйных аппаратов рекомендуется применять горный кварцевый песок, обладающий высоким абразивным действием, более высоким, чем речной; при этом песок должен быть сухим и однородным. Размер зерен песка, а также расстояние между соплом пескоструйного аппарата и обрабатываемой поверхностью подбирают в зависимости от толщины и твердости снимаемого слоя. При размере зерен 0,75...2 мм расстояние между соплом и обрабатываемой поверхностью должно быть 75...150 мм.

Отбор указанной выше фракции песка следует производить путем просеивания через два сита (верхнее с сеткой № 2, нижнее — с сеткой № 07 по ГОСТ 3584—73 *).

Для очистки стальной поверхности с толстым слоем окалины следует применять крупнозернистый песок, при этом расстояние между соплом и поверхностью должно быть наименьшим.

Качество песка должно быть определено пескоструйной очисткой поверхности опытного металлического образца. Зерна песка при ударе о подвергающуюся обработке поверхность не должны превращаться в пыль.

Отработанный песок может быть использован повторно при отсутствии загрязнения замасливателями.

Аппараты для пескоструйной обработки применяют при подготовке бетонных и металлических поверхностей. Их преимущества: относительно высокая производительность, экономичность работы вследствие возможности многократного использования песка. В зависимости от способа подачи абразивного материала к соплу струйной головки эти аппараты делятся на три типа: нагнетательного, всасывающего и гравитационного действия (рис. 6).

Схема аппарата нагнетательного действия изображена на рис. 6, а. В этом аппарате абразивный материал из бункера через клапан попадает в герметичную камеру, находящуюся под давле-

нием воздуха, а из нее — в смесительную камеру, где подхватывается потоком воздуха, поступающего из магистрали по трубопроводу. Смесь воздуха с абразивом по шлангу направляется в головку с соплом и затем в виде струи выбрасывается на очищаемую поверхность.

Аппараты нагнетательного действия могут быть однокамерными или двухкамерными. Однокамерные аппараты имеют бункер

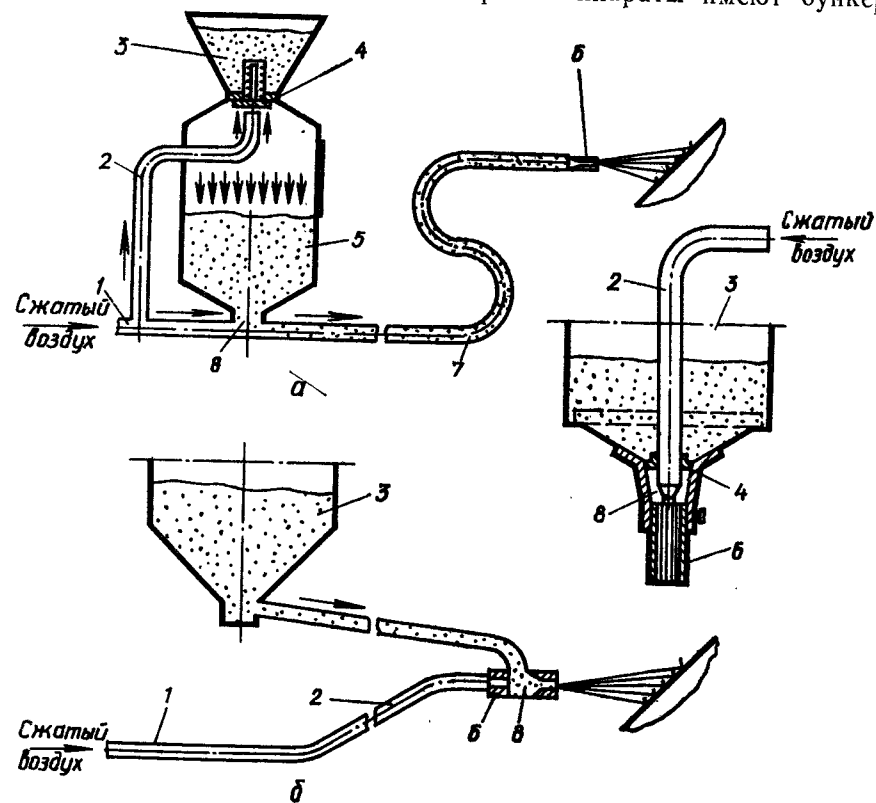


Рис. 6. Технологические схемы пескоструйных аппаратов нагнетательного (а), всасывающего (б) и гравитационного (в) действия:

1 — трубопровод; 2 — патрубок; 3 — бункер загрузочный; 4 — клапан; 5 — корпус для абразива; 6 — струйная головка; 7 — шланг; 8 — смесительная камера.

небольшого объема (0,125...0,250 м³), что обеспечивает работу установки примерно в течение 30 мин, поэтому требуются периодические остановки аппарата для его перезарядки.

Двухкамерные аппараты позволяют работать в непрерывном режиме и состоят из корпуса, разделенного на две части (верхнюю и нижнюю), каждая из которых представляет собой камеру, имеющую загрузочный клапан. Аппараты нагнетательного действия имеют достаточно высокую производительность, но отличаются сложным устройством и быстрым износом сопла и шлангов.

В аппарате всасывающего действия (рис. 6, б) абразивный материал из бункера засасывается струей сжатого воздуха, поступающего по патрубку в сопло, где создается необходимое разрежение. Благодаря эжекции абразив засасывается через трубопровод в смесительную камеру струйной головки. В отличие от аппаратов нагнетательного действия, смешение абразива с воздухом во всасывающих аппаратах происходит лишь перед самым выходом из сопла. Они просты по устройству и безотказны в работе; они меньше изнашиваются (сопла и шланги), но производительность их небольшая.

В аппаратах гравитационного действия (рис. 6, в) абразивный материал из бункера сыпается под действием силы тяжести через кольцевое отверстие клапана в смесительную камеру, смешивается с поступающим туда же сжатым воздухом и направляется в струйную головку. В некоторых разновидностях аппаратов гравитационного действия смешение абразива с воздухом может происходить перед самым выходом из сопла. Гравитационные пескоструйные аппараты просты по устройству, надежны в работе, потребляют сравнительно мало сжатого воздуха.

В аппаратах пескоструйной очистки применяются струйные головки с соплами соответственно нагнетательного или всасывающего действия.

Сопло — одна из наиболее ответственных деталей аппаратов струйной очистки. От его конструкции, диаметра проточной части и материала, из которого она изготовлена, во многом зависят производительность и экономичность аппаратов струйного действия.

Диаметры проточной части сопел колеблются от 6 до 16 мм. Отношение длины сопла к его диаметру — в пределах от 10 до 15 (в зависимости от диаметра).

В процессе работы сопла быстро изнашиваются, поэтому их изготавливают в виде сменной вставки, которую закрепляют в корпусе накидной гайкой. Корпус соединяется хомутиком со шлангом. Стойкость, например, рабочей части сопла, изготовленной из стали или чугуна, составляет от 3 до 7 ч, из металлокерамического сплава — от 30 до 40 ч, из карбида вольфрама — от 800 до 1000 ч. Стойкость усовершенствованного сопла с металлокерамической вставкой, в котором внутренняя поверхность подводящего клапана в корпусе плавно без зазора переходит в рабочую часть сопла, от 100 до 200 ч.

Для очистки с использованием стального песка следует применять дробь стальную молотую марки ДСК (стальной песок) с содержанием кремния 2,3...2,6 % (ГОСТ 11964—81 Е).

При толщине подлежащего очистке металла 3...5 мм следует применять дробь № 03 размерами 0,2...0,4 мм; при толщине металла более 5 мм — дробь № 5 или № 8 размерами 0,4...0,9 мм.

При очистке толстостенных стальных и чугунных изделий возможна обработка их поверхности струей дроби типа ДЧК (дробь чугунная колотая, ГОСТ 11964—81 Е).

Завод-изготовитель должен поставлять дробь в готовом к употреблению виде. Использовать ее следует многократно. При этом дробь необходимо предохранять от увлажнения и загрязнения маслом и лакокрасочными материалами.

Дробеструйную очистку следует выполнять дробеструйными аппаратами, имеющими сопло диаметром до 8 мм под давлением воздуха 0,5...0,6 МПа и расходе 5 м³/мин. Если сопло имеет диаметр 8...12 мм, давление воздуха должно быть 0,6...0,8 МПа, а его расход — 9 м³/мин.

Сопло дробеструйного аппарата во время работы надо держать на расстоянии 150...200 мм от обрабатываемой поверхности и под углом 75...80° к ней. Перпендикулярно к обрабатываемой поверхности сопло держать не рекомендуется.

При работах в условиях строительной площадки наибольшее распространение получили аппараты пескоструйные передвижные моделей АДДУ-150М и АД-150Б.

Технические характеристики пескоструйных аппаратов

	АД-150Б	АДДУ-150М
Вместимость камеры, л	150	150
Производительность аппарата: м³/ч		
Рабочее давление воздуха, МПа	10...12	10...12
Количество сопел	0,6	0,6
Подача компрессора на одно сопло, м³/мин, при диаметре:	1	1
d = 7 мм	3,5	3,5
d = 8 мм	5	5
d = 9 мм	9	9
Внутренний диаметр материального шланга, мм	25	25
Габариты, мм:		
длина	936	953
ширина	775	836
высота	1360	1390
Масса, кг	250	249
Изготовитель	Батайский з-д резервуарных металлоконструкций Минмонтажспецстроя СССР	—

Аппарат АДДУ-150 имеет дистанционное управление, он однокамерный, предназначен для пневматической очистки неметаллических и металлических поверхностей с помощью кварцевого песка и металлического абразива.

Аппарат АД-150Б не имеет дистанционного управления, он однокамерный и предназначен для пневматической очистки неметаллических и металлических поверхностей также с помощью кварцевого песка и металлического абразива.

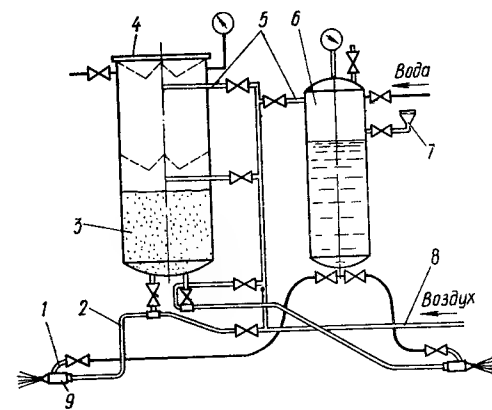
Аппараты гидроабразивной очистки поверхности весьма разнообразны и различаются системой приготовления водной суспензии абразивных материалов, способом подачи ее к соплу струйной головки и устройством, ускоряющим движение струи.

В качестве аппаратов гидроабразивной очистки бетонных поверхностей в условиях строительной площадки эффективно используют установки для торкретирования и набрызга бетонной смеси в комплексе с передвижными компрессорными станциями. При их использовании необходимо тщательно следить за перегревом оборудования. Это в первую очередь касается установок для торкретирования.

Из аппаратов гидроабразивной очистки в строительстве широко применяются аппараты, в которых используется раздельная подача абразива и воды в сопло струйной головки. Такие аппараты несложны по устройству и надежны в работе. Их применяют при очистке гидроабразивным способом обширных поверхностей.

Рис. 7. Технологическая схема гидрокоструйного аппарата ГПА-3:

1 — трубопровод для подачи воды; 2 — трубопровод для подачи абразива; 3 — емкость для абразива; 4 — люк для загрузки абразива; 5 — трубопроводы для подачи воздуха в емкости; 6 — емкость для воды; 7 — воронка для заливки воды; 8 — магистральный трубопровод для подачи воздуха; 9 — струйные головки.



Гидрокоструйный аппарат ГПА-3 относится к двухкамерным аппаратам непрерывного действия и состоит из двух емкостей, предназначенных, соответственно, для абразивного материала и воды, шлангов и струйных головок. Абразив и вода подаются по шлангам к соплу струйной головки раздельно, причем абразив подается обычным способом, применяемым в пескоструйных аппаратах, а вода — под давлением сжатого воздуха (рис. 7).

Струйная головка аппарата ГПА-3 представляет собой корпус, в котором гайкой закреплены сопло и штуцер подачи смеси абразива с воздухом. Вода подводится к головке по штуцеру. Абразивный материал смешивается с водой при выходе из сопла. Аппарат ГПА-3 смонтирован на колесах и обладает высокой маневренностью.

Поскольку для очистки поверхности в аппаратах используются высокоабразивные материалы — кварцевый песок, молотый гранит, карбиды кремния и бора, молотое стекло, — срок службы сопел головок ограничен. Сопла, изготовленные из отбеленного чугуна и стали 45, служат 8...12 ч. Более высокую стойкость имеют металлокерамические сопла.

Оборудование для гидроабразивной очистки поверхности работает при давлении сжатого воздуха 0,5...0,6 МПа, производительность колеблется в пределах 0,003...0,008 м³/с.

Преимуществом аппаратов гидроабразивной очистки является повышенная (в 2—3 раза) производительность по сравнению с ме-

ханизированным инструментом, отсутствие пыления и лучшие условия труда. Однако применение этих аппаратов связано с повышенным расходом абразивных материалов; кроме того, наблюдается слишком интенсивная коррозия очищенных влажных металлических поверхностей вскоре после обработки, поэтому требуется дополнительная промывка изделий с пассивацией их поверхности и последующей сушкой. Это увеличивает затраты на подготовку металлической поверхности.

Наряду с пескоструйными в строительстве находят применение пескоструйные аппараты, характеризующиеся более высокой производительностью при меньшем расходе энергии (рис. 8).

При малых объемах

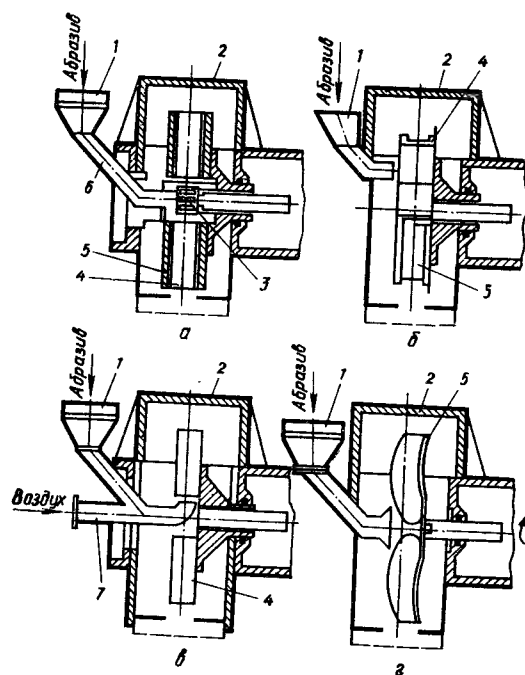


Рис. 8. Схемы пескоструйных аппаратов: импеллерного (а), гравитационного (б), пневматического (в) и всасывающего (г):

1 — загрузочная воронка; 2 — защитный кожух; 3 — импеллер; 4 — лопасти ротора; 5 — диск; 6 — распределительная камера; 7 — сопло.

работ, для закругления острых углов и при очистке труднодоступных участков поверхности строительных конструкций рекомендуется использовать электрические и пневматические машинки, рабочими органами которых служат металлические щетки, шлифовальные круги (табл. 31 и 32).

Металлические щетки применяют для удаления ржавчины, механических загрязнений, а также выравнивания поверхности строительных конструкций. В зависимости от материала очищаемого изделия или конструкции применяют щетки, изготовленные из различных металлов: мало- и высокоуглеродистой стали, нержавеющей стали, латунной и медной проволоки диаметром 0,05... 0,3 мм.

Металлические щетки есть различных типов: дисковые, цилиндрические, кольцевые, торцовые (чашечные). Скорость перемещения щетки при ширине очищаемой поверхности 0,35...0,40 м — 1... 1,5 м/мин, производительность при очистке поверхности — 20... 35 м²/ч; износ стальных щеток — 0,02...0,15 мм из расчета на 1 м² обрабатываемой поверхности.

Таблица 31. Технические характеристики ручных шлифовальных электрических машин (ГОСТ 11096—80*, ТУ 22-4508-79)

машин (ГОСТ 11096-80, 19 22-2003-15)											
Наименование показателей	Ручные шлифовальные электрические машины										
	Прямые						Угловые			С гибким валом	
	ИЗ-2004А	ИЗ-2008	ИЗ-2009	ИЗ-2103А	ИЗ-2106	ПШМ-125	ИЗ-2102А	УШЭМ-180	УШЭМ-230-1	ИЗ-6103	ИЗ-8201А
Диаметр шлифовального и абразивного круга, мм	150	63	125	175	80	125	220	180	230	200	200
Частота вращения шпинделя, с ⁻¹	63	113	43	140	35	100	108	140	100	49	49
Окружная скорость круга, м/с	45	50	30	42	—	42	42	80	78	—	—
Электродвигатель: потребляемая мощность, кВт	1,07	0,6	1,15	2,3	0,6	0,8	2,08	1,6	1,6	1,02	1,02
Частота вращения ротора, с ⁻¹	200	200	250	200	200	200	191	140	100	48	47
напряжение, В	36	220	220	36	220	36	36	36	36	220	220
частота тока, Гц	200	50	50	200	50	200	200	200	200	50	50
Габариты, мм:											
длина	609	575	620	464	420	—	464	441	456	328	328
ширина	204	86	144	247	108	—	285	197	185	175	175
высота	117	86	106	177	141	—	177	185	248	245	245
Масса (без кабеля и шлифовального круга), кг	6,5	3,8	6,5	8,2	3,8	7	8,2	8,4	8,1	13	13

Примечание. Изготовитель: моделей ИЗ-2004А, ИЗ-6103, ИЗ-8201А — Выборгский 3-д Электростройинструмент Минстройдормаша СССР; моделей ИЗ-2008, ИЗ-2009, ИЗ-2106 — Резекненское ПО Электростройинструмент Минстройдормаша СССР.

Таблица 32. Технические характеристики ручных шлифовальных пневматических машин (ГОСТ 12634—80, ТУ 22-3391-75, ТУ 22-4142-78)

Наименование показателей	ИП-2001	ИП-2002	ИП-2003А торцовая	ИП-2009А	ИП-2014	ИП-2015	ИП-2104	ИП-2204А торцовая	П-21	П-22
Диаметр круга, мм	150	100	125	63	150	100	110	180	180	230
Окружная скорость круга, м/с	30	40	30	40	30	40	—	80	80	80
Мощность на шпинделе, кВт	1,7	0,73	1,3	0,44	1,3	0,73	0,5	1,32	1,32	1,84
Частота вращения шпинделя, с ⁻¹	78	101	76	201	85	127	100	142	142	100
Расход сжатого воздуха, м ³ /мин	1,5	1,2	1,6	0,9	1,3	1,2	9,9	2	1,8	2,1
Давление воздуха, МПа	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,63	0,5	0,5	0,5
Габариты, мм: длина	568	512	320	440	580	567	438	305	485	575
ширина	178	115	150	80	170	120	120	250	240	260
высота	142	93	200	65	130	100	164	215	165	215
Масса (без круга), кг	6	3,2	4,3	1,9	5,5	3,5	4	4,5	5	6

Преимуществом способа очистки поверхности с использованием металлических щеток является простота процесса и малая стоимость инструмента, недостатком — сравнительно малая эффективность даже при механизации процесса и пылевыведение, загрязняющее воздух в рабочей зоне. Кроме того, участки поверхности, находящиеся в углублениях и порах, практически не поддаются обработке. Поэтому очистку щетками применяют лишь там, где

по техническим возможностям производства нецелесообразно использование других, более эффективных способов.

Шлифовальные круги применяют для сглаживания поверхности (снятия выступов на бетоне, выступов от сварных швов на стальной поверхности, удаления заусениц, скругления острых кромок) и удаления ржавчины на небольших участках обрабатываемой поверхности. Наиболее часто используют машинки вращательного действия (рис. 9).

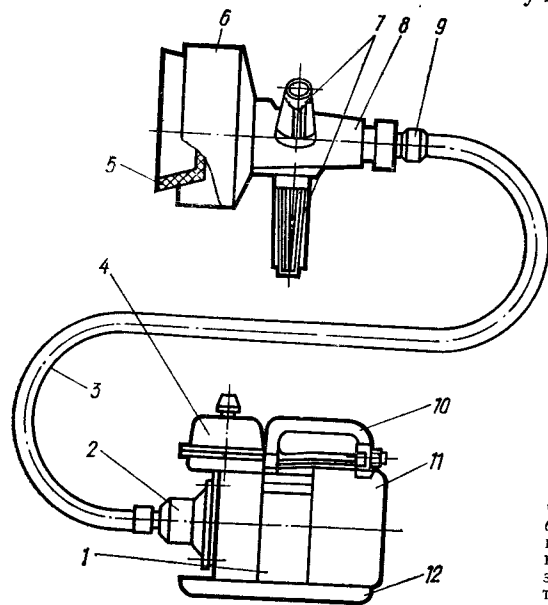


Рис. 9. Машина ручная шлифовальная электрическая с гибким валом:

1 — электродвигатель; 2 — корпус муфты; 3 — гибкий вал; 4 — выключатель; 5 — круг шлифовальный; 6 — ограждение; 7 — рабочий рукоятки; 8 — корпус машины шлифовальной; 9 — штуцер; 10 — ручка электродвигателя; 11 — кожух электродвигателя; 12 — основание электродвигателя.

Круги изготавливают из металла, фибры и других материалов, на поверхности которых крепится абразивная шкурка. Круг может быть и целиком изготовлен из абразивного материала, например из пемзы. Мягкие круги (обычно из войлока или фибры) применяют для шлифования с использованием паст.

Очистку поверхности от пылевидных загрязнений производят промышленными пылесосами, струей сжатого воздуха, струей воды, воздушно-водяной струей. Применение гидросмыва рекомендуется для обработки неметаллических поверхностей, особенно при устройстве гидроизоляционных покрытий с использованием водосодержащих материалов. Удаление пыли лучше всего осуществлять с помощью пылесоса, например ПО-11М Батумского 3-да бытового машиностроения Минстройдормаша СССР.

Техническая характеристика пылесоса ПО-11М

Потребляемая мощность
Производительность при максимальном КПД вентилятора
Разрежение при максимальном КПД
Разрежение в пылеприемнике при полностью закрытом всасывающем отверстии
Максимальный КПД вентилятора
Число ступеней вентилятора

600 Вт
63 м³/ч
700 кг/м³
0,011 МПа
34 %
2

Вместимость пылеприемника
Внутренний диаметр шланга
Электродвигатель:

21 л
38 мм

тип
напряжение
мощность на валу
частота вращения

УВ 052-ПС
127 или 220 В
400 Вт
230 с⁻¹

Габариты:

длина
ширина
высота

452 мм
312 мм
502 мм

Масса без принадлежностей

11 кг

Масса сменных принадлежностей

5 кг

Режим работы

Продолжительный

Перед нанесением горячих битумных, битумно-полимерных и полимерных окрасочных и мастичных гидроизоляционных покрытий, а также горячих асфальтобетонных гидроизоляционных покрытий поверхность строительных конструкций, в частности бетона и штукатурки, должна быть высушена с тем, чтобы влажность материала не превышала нормируемых показателей. Применяемое для сушки оборудование основано на двух способах сушки: конвективном и радиационном.

При конвективном способе сушки применяют воздушонагреватели (табл. 33 и 34), электронагреватели и электрокалориферы.

Таблица 33. Технические характеристики моторных подогревателей [22]

Наименование показателей	МП-44Э	МПМ-85К	УМП-350 *
Производительность, ккал/ч	76 000...92 000	88 500	180 000
Расход топлива, кг/ч	10	8...10	26...34
Производительность по воздуху, м³/ч	2700	2300	12 203
Температура воздуха на выходе, °С	120	130	50...75
Габариты, мм:			
длина	1488	2220	6900
ширина	900	1000	2500
высота	1040	1340	2550
Масса, кг	215	375	8850

* Воздушонагреватель модели УМП-350 — самоходный на шасси автомобиля ЗИЛ-131

Воздушонагреватель МП-44Э, предназначенный для сушки и обогрева строящихся помещений объемом более 400 м³, устанавливают снаружи помещения, в которое горячий воздух подают по жаростойким рукавам. Он смонтирован на салазках и имеет корпус, нагревательную камеру горелки, электродвигатель, вентилятор, топливную систему и жаростойкие спиральные рукава. Для удобства перевозки по твердому грунту воздушонагреватель оборудован колесами и выдвижными ручками.

Агрегат имеет короткозамкнутый электродвигатель, на валу которого жестко укреплен осевой вентилятор. Меньшая часть потока воздуха, создаваемого вентилятором, поступает в горелку,

Таблица 34. Технические характеристики воздухонагревателей УСВ [22]

Наименование показателей	УСВ-100	УСВ-200	УСВ-300	УСВ-400	УСВ-850
Теплопроизводительность, ккал/ч	100 000... 110 000	190 000... 200 000	300 000... 350 000	400 000... 430 000	850 000
Производительность по воздуху, м³/ч	4000	7000	14 000	14 000	30 000
Температура воздуха на выходе, °С	80...120	100...130	60...70	100...130	90...120
Расход топлива:					
жидкого, кг/ч	10...11	22...24	37...43	44...46	100...110
природного газа, м³/ч	15...16	25...28	43...50	50...56	120...130
Габариты, мм:					
длина	2095	2700	3900	3900	4800
ширина	760	1000	1525	1525	3165
высота	1170	1500	2025	2025	2345
Масса, кг	375	675	1500	1500	5100

Технические характеристики электронагревательных устройств

	ЭВП-1	ЭКМ-20
Теплопроизводительность, кВт	12,1	19,6
Потребляемая мощность, кВт	13,5	20,7
Напряжение сети, В	220/380	380
Производительность, м³/ч	550	1400
Температура воздуха на выходе, °С	40...110	60...120
Габариты, мм:		
длина	2050	821
ширина	825	616
высота	900	770
Масса, кг	218	58

а большая часть — через нагревательную камеру в обогреваемое помещение.

В комплект агрегата входят два бака. В больший бак заливают осветительный керосин для горелки, в меньший — бензин для ее разогрева. В верхней части баков имеются заливные горловины с фильтрами и пробками, а в нижней — отстойники с кранами для слива.

Заслонка крана воздушного предохранителя открывается под действием воздушного потока, создаваемого осевым вентилятором. В случае снижения частоты вращения электродвигателя заслонка падает и с помощью системы рычагов перекрывает кран воздушного предохранителя топливной системы.

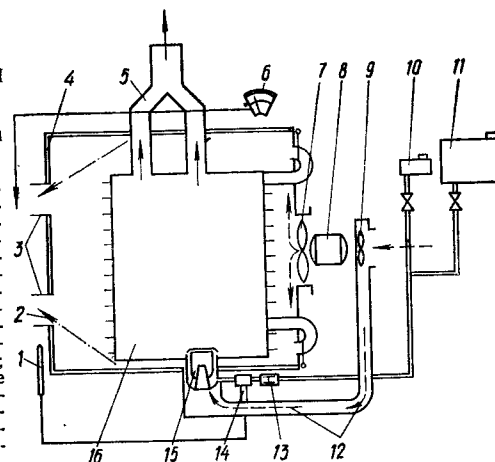
Рукава, по которым подогретый воздух поступает в обогреваемое помещение, изготовлены из специальной брезентовой ткани. Комплект воздухонагревателя состоит из двух восьмиметровых рукавов, присоединяемых к нагревательной камере, к концам которых с внутренней стороны подшита жаростойкая ткань. Отдельные звенья рукавов соединены между собой специальными обручами.

Воздухонагреватель МПМ-85К имеет сходство с МП-44Э, но его конструкция значительно улучшена: увеличены мощность и теплопроизводительность агрегата, введена автоматика. Розжиг подогревателя осуществляется не факелом, а запальной свечой при нажатии специальной кнопки (рис. 10).

Универсальный строительный воздухонагреватель УСВ состоит из корпуса цилиндрической формы; теплообменника, состоящего из цилиндров и труб, расположенных по периметру внутреннего цилиндра теплообменника, являющегося

Рис. 10. Технологическая схема воздухонагревателя МПМ-85 К:

1 — воздушный предохранитель топливной системы; 2 — направление движения нагретого воздуха; 3 — жаростойкие рукава для подачи горячего воздуха к осушаемой поверхности; 4 — корпус; 5 — выхлопная труба; 6 — термометр; 7 — вентилятор для подачи воздуха через нагревательную камеру к осушаемой поверхности; 8 — электродвигатель; 9 — вентилятор для подачи воздуха к горелке; 10 — бак для бензина; 11 — топливный бак; 12 — направление движения воздуха к горелке; 13 — фильтр топливной системы; 14 — воздушный предохранитель топливной системы; 15 — горелка; 16 — нагревательная камера.



камерой догорания топлива; универсальной горелки, работающей на жидком и газообразном топливе; центробежного вентилятора для подачи воздуха в горелку; осевого вентилятора, подающего воздух в теплообменник, и топливной аппаратуры. Воздухонагреватель смонтирован на салазках, что облегчает его транспортирование по строительной площадке (рис. 11).

Горение в воздухонагревателе регулируется воздушной заслонкой и краном основного топлива, причем сначала увеличивается подача топлива, затем воздуха.

Для обогрева помещений и сушки поверхности строительных конструкций, кроме моторных огневых и универсальных воздухонагревателей, применяют различные устройства, подключаемые к электросети.

Электрокалорифер ЭКМ-20 состоит из основания с корпусом, двух обечаек (передней с жалюзи и задней с сеткой), осевого вентилятора, девяти нагревательных элементов (оребранных ТЭНов), трубчатой тележки с колесами, служащей одновременно ручкой для перемещения и бампером.

Электровоздухонагреватель ЭВП-1 состоит из трубчатой рамы с колесами, теплообменника, силового трансформатора, патрубков для забора холодного и выпуска нагретого воздуха, пульта управления, электродвигателя и вентилятора.

Воздухонагреватель имеет двенадцать ступеней регулирования температуры воздуха на выходе: от 40 до 110 °С. Управление воздухонагревателем дистанционное и автоматическое.

Газовая сушильная установка инфракрасного излучения (РС-АКХ) используется на стройках для локальной сушки инфракрасным излучением сырых мест на поверхности строительных конструкций, в том числе при производстве гидроизоляционных работ.

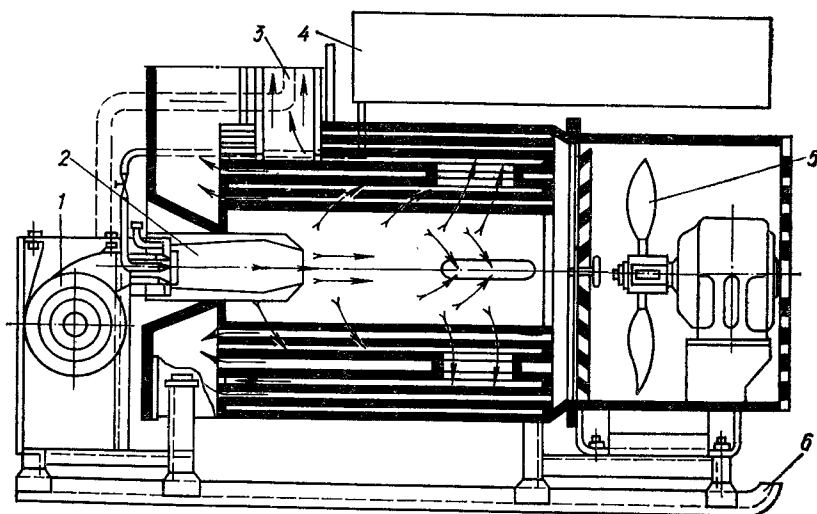


Рис. 11. Универсальный строительный воздухонагреватель УСВ-200:

1 — вентилятор; 2 — горелка; 3 — выхлопная труба; 4 — топливный бак; 5 — осевой вентилятор; 6 — салазки.

Сушка инфракрасным излучением основана на передаче тепла лучеиспусканием от раскаленной керамической сетки газового излучателя в сторону осушаемой поверхности. Под действием лучевого потока влага, находящаяся в материале конструкции, например ограждающей, перемещается к противоположной поверхности, где происходит ее испарение.

Таблица 35. Техническая характеристика сушильных установок радиационного типа РС-АКХ [22]

Наименование показателей	Сетевой газ		Сжиженный газ	
	Количество горелок в установке			
	одна	две	одна	две
Теплопроизводительность, ккал/ч	6500	13 000	6500	13 000
Расход газа, м³/ч	0,8	1,6	0,3	0,6
Поверхность излучения, м²	0,052	0,104	0,052	0,104
Поверхность облучения, м²	1	2	1	2
Диаметр сопла горелки, мм	2,4	2,4	1,25	1,25
Масса, кг	8	38	8	38

Установка РС-АКХ состоит из одной или нескольких газовых горелок инфракрасного излучения, закрепленных на телескопической выдвижной стойке, что позволяет устанавливать горелки на требуемой высоте. Установка РС-АКХ взрывоопасна, так как имеет открытую камеру сгорания, в которой газ сгорает полностью. Безопасность работы агрегата обеспечивается наличием установленного на трубопроводе электромагнитного клапана, автоматически прекращающего подачу газа в камеру сгорания при отсутствии пламени. Установка РС-АКХ может работать как на сетевом, так и на сжиженном газе. При переходе со сжиженного газа на сетевой и обратно требуется заменить сопло. Горелки изготавливают с различной тепловой нагрузкой (табл. 35).

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОКРАСОЧНОЙ И МАСТИЧНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Используемые для окрасочной и мастичной гидроизоляции полимерные, битумно-полимерные и битумные лаки, эмали, краски, мастики, грунтовки и шпаклевки наносят на изолируемую поверхность сооружения с помощью установок пневматического и безвоздушного распыления и другого оборудования, при небольших объемах работ могут быть использованы кисти, валки и шпатели.

Установки пневматического распыления состоят из компрессора с масловодоотделителем, красконагнетательного бака, краскорас-

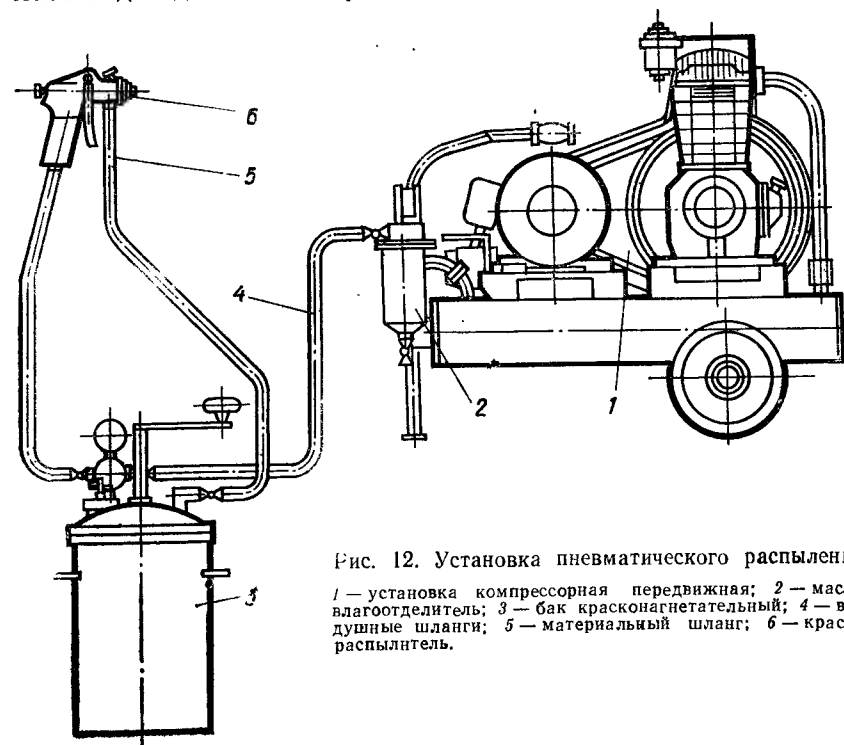


Рис. 12. Установка пневматического распыления:

1 — установка компрессорная передвижная; 2 — масло-влагоотделитель; 3 — бак красконагнетательный; 4 — воздушные шланги; 5 — матерчатый шланг; 6 — краскораспылитель.

пылителя (распылителя) или компрессорной форсунки, шлангов подачи воздуха и лакокрасочного материала (рис. 12). Комплектуют их оборудованием как серийно изготавливаемым в настоящее время, так и тем, которое выпускалось ранее и имеется в распоряжении строительных организаций.

Для получения сжатого воздуха, используемого при нанесении лакокрасочных материалов в гидроизоляционных целях, предназначены компрессоры (табл. 36). Отечественная промышленность серийно выпускает компрессоры моделей: СО-7Б, СО-45Б, СО-161.

Установка компрессорная передвижная для малярных работ СО-7Б (ТУ 22-5971-84) состоит из одноступенчатого поршневого компрессора, ресивера, масловодоотделителя, воздушного фильтра, регулятора давления, предохранительного клапана, трубопровода, электродвигателя, пускателя и ограждения. Все основные узлы смонтированы на ресивере, установленном на двух обрешеченных колесах. Это модернизированная модель СО-7А, в которой установлены облегченный электродвигатель, масловодоотделитель и регулятор давления нового типа.

Компрессоры диафрагменные СО-45А и СО-45Б (ТУ 22-5751-85) изготавливают как передвижные установки, состоящие из узла компрессора и фланцевого электродвигателя (рис. 13). На валу электродвигателя эксцентрично закреплен шатун, связанный с упругой диафрагмой, рабочий ход которой равен двойному эксцентриситету. Над диафрагмой распо-

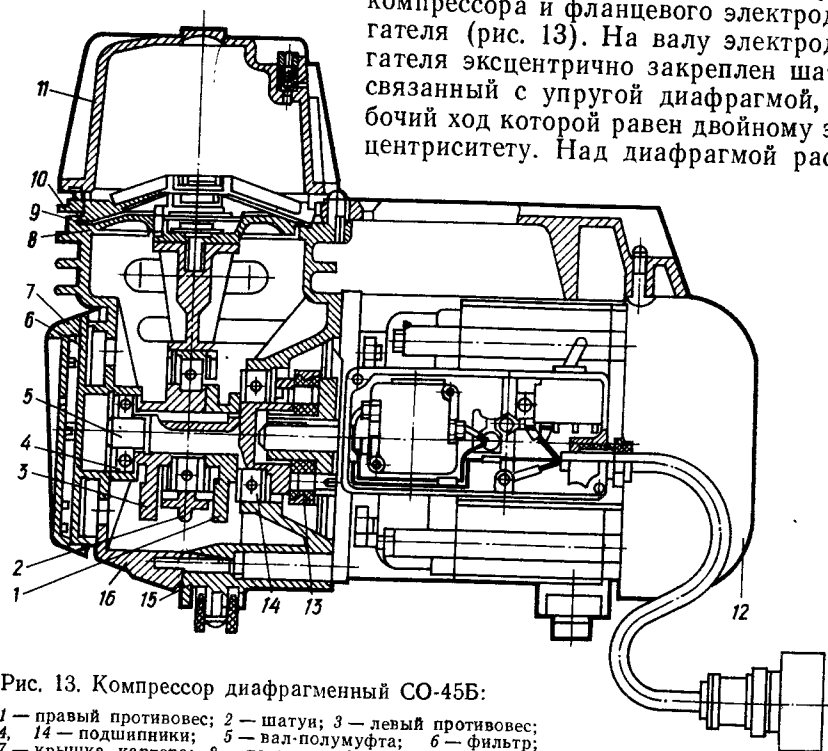


Рис. 13. Компрессор диафрагменный СО-45Б:

1 — правый противовес; 2 — шатун; 3 — левый противовес; 4, 14 — подшипники; 5 — вал-полумуфта; 6 — фильтр; 7 — крышка картера; 8 — подушка; 9 — диафрагма; 10 — нагнетательный клапан; 11 — головка; 12 — электродвигатель; 13 — муфта; 15 — правая половина картера; 16 — левая половина картера.

Таблица 36. Технические характеристики компрессоров [15]

Наименование показателей	СО-7А	СО-7Б	СО-45А	СО-45Б	СО-62	СО-161
Подача, м³/мин	0,5	0,5	0,05	0,05	0,5	0,25
Давление сжатого воздуха, МПа	0,6	0,6	0,3	0,3	0,6	0,5
Компрессор:						
количество цилиндров, шт.	2	2	—	—	2	—
диаметр цилиндра, мм	78	78	—	—	—	—
ход поршня, мм	85	85	—	—	—	—
частота вращения коленчатого вала, с⁻¹	14	17	—	—	22	—
Вместимость ресивера, л	22	22	—	—	22	—
Электродвигатель:						
мощность, кВт	4	4	0,27	0,37	4	1,1
напряжение, В	220/380	220/380	220	220	220/380	380
частота вращения, с⁻¹	24	48	24	24	24	—
частота тока, Гц	50	50	50	50	50	50
Габариты, мм:						
длина	1230	920	425	425	—	—
ширина	492	480	245	245	—	—
высота	785	820	355	355	—	—
Масса, кг	185	140	21	20,7	175	25
Изготовитель	Вильнюсский 3-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР					Волковский 3-д кровельных и строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР

ложена головка компрессора с фильтром и клапанами: всасывающим, нагнетательным и предохранительным.

При движении вниз шатун с диафрагмой всасывают воздух из атмосферы через фильтр. Затем воздух проходит по трубке и через всасывающий клапан попадает в рабочую камеру. Когда шатун с диафрагмой движется вверх, всасывающий клапан автоматически закрывается и открывается нагнетательный, через который сжатый воздух подается в ресивер и далее через ниппель к краскораспылителю.

Компрессоры охлаждаются посредством вентилятора электродвигателя. Их изготавливают путем модернизации конструкции модели СО-45. Они имеют меньшую массу, улучшенный внешний вид, измененную электрическую схему для защиты двигателя от перегрузок. Усовершенствована конструкция клапанной группы и привода компрессора, увеличен срок службы машин. В комплект поставки входит воздушный рукав.

При отсутствии в компрессоре масловодоотделителя для очистки сжатого воздуха от масла, влаги и твердых частиц могут быть использованы воздухоочистители моделей: СО-15А, (С-418А), СО-15Б и СО-35 (С-732).

Воздухоочиститель СО-15Б (ТУ 22-5567-83) центробежного действия с петлеобразным поворотом воздуха обслуживает одновременно два краскораспылителя. Он состоит из редуктора, цилиндра и фильтрующего устройства.

Техническая характеристика воздухоочистителя СО-15Б

Пропускная способность	0,5 м³/мин
Давление воздуха:	
на входе в воздухоочиститель	0,6 МПа
редуцированного	0,5 МПа
Степень очистки воздуха	86 %
Количество отводов для редуцированного воздуха	2
Габариты: (длина×ширина×высота)	270×135×550 мм
Масса	3,5 кг
Изготовитель	Вильнюсский 3-д строитель- но-отделочных машин Мин- стройдормаша СССР

Воздух от сети подают во внутреннюю полость цилиндра и затем на большой скорости под действием центробежной силы сепарируют. Влага, масло и другие примеси оседают во внутренней полости очистителя. Затем воздух поднимается вверх, проходит через элементы фильтра и подается в редуктор.

Фильтр состоит из направляющего винта, сетки, лабиринтов и войлока. К нижней части цилиндра крепится крышка со спусковым клапаном. Давление изменяют вращением регулировочного винта.

Баки красконагнетательные предназначены для подачи лакокрасочных гидроизоляционных материалов к краскораспылителям с использованием сжатого воздуха (табл. 37). Вязкость лакокрас-

Таблица 37. Технические характеристики баков красконагнетательных [15]

Наименование показателей	СО-12	СО-12А *	СО-13	СО-13А *	СО-42	СО-52
Вместимость бака, л	16	20	60	60	40	100
Давление сжатого воздуха, Па	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Диапазон регулирования давления воздуха редуктором, МПа	0,05... 0,4	0,05... 0,4	0,05... 0,4	0,05... 0,6	0,05... 0,4	0,05... 0,4
Количество подключаемых краскораспылителей	1	1	2	2	2	2
Габариты, мм						
длина	350	350	450	500	450	525
ширина	410	390	450	420	450	525
высота	670	700	1030	1060	790	1020
Масса, кг	20	20	37	35	32	60

* Изготовитель — Назрановский 3-д «Электронинструмент» Минстройдормаша СССР.

сочных материалов не должна превышать 60 с по ВЗ-4. Отечественная промышленность серийно выпускает баки красконагнетательные моделей СО-12А, СО-13А.

Бак красконагнетательный СО-12А (ТУ 22-4048-77) представляет собой герметически закрытый цилиндрический сосуд, состоящий из корпуса, крышки, редуктора, краскомешалки, загрузочного устройства, фильтра и клапана сброса давления.

Воздух от сети через редуктор подается к краскораспылителю и частично в бак. Вытесненный воздухом лакокрасочный материал через фильтр с трубкой и двухходовой кран поступает к краскораспылителю.

Красконагнетательный бак СО-12А обеспечивает работу одного краскораспылителя.

В комплект входят: ведро, материальный и два воздушных рукава.

Бак красконагнетательный СО-13А представляет собой цилиндрический сосуд со сферическим дном, герметически закрываемой крышкой с шестью накладными скобами и винтами. На крышке смонтирован фильтр с трубкой, редуктор, пневмотурбинка, кран для лакокрасочного материала, клапан сброса давления, предохранительный клапан, имеется отверстие для заливки лакокрасочного материала, закрываемое пробкой. В баке расположен фильтр с трубкой.

Сжатый воздух от компрессора через редуктор подается к краскораспылителям и частично в бак красконагнетательный. Вытесненный сжатым воздухом из бака лакокрасочный материал через специальный фильтр и трехходовой кран поступает к краскораспылителям. Одним красконагнетательным баком обеспечивается работа двух краскораспылителей.

Краскораспылители, которые могут быть использованы для нанесения лакокрасочных гидроизоляционных материалов с помощью сжатого воздуха, приведены в табл. 38. Промышленность серийно выпускает краскораспылители моделей СО-6Б, СО-19Б, СО-71А, СО-71Б.

Краскораспылитель ручной пневматический СО-6Б предназначен для нанесения лакокрасочных гидроизоляционных материалов вязкостью от 15 с до 20 с по ВЗ-4 при небольшом объеме работ. Он состоит из корпуса, воздушного клапана, головки, сопла, иглы с регулятором, курка, двух бачков (рис. 14).

Сжатый воздух подается в распылитель через ниппель. При нажатии на курок воздушный клапан перемещается вправо, и воздух по каналам корпуса поступает в головку. Из съемного наличного стакана лакокрасочный материал через кран подается в переднюю часть распылителя. При выходе из сопла лакокрасочный материал увлекается воздухом и дробится на мельчайшие частицы.

Краскораспылитель СО-6Б — модернизация модели СО-6. В результате повышена производительность, в полтора раза увеличен срок службы (при сохранении прежней массы и габаритов), изменена конструкция крепления верхнего бачка.

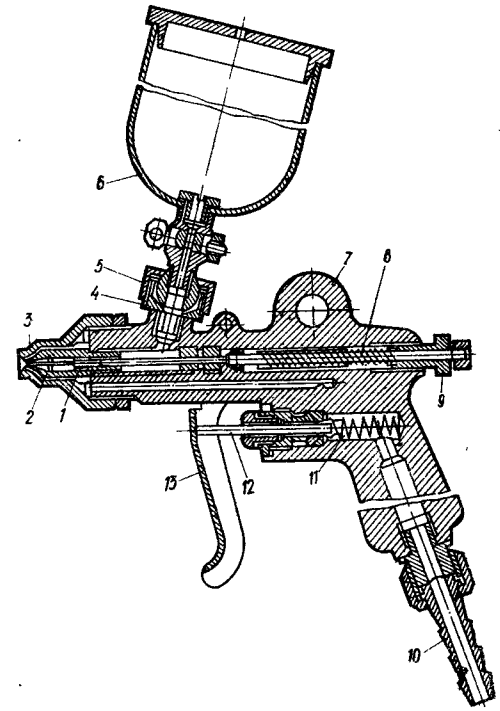
Таблица 38. Технические характеристики пневматических краскораспылителей [15]

Наименование показателей	СО-6А	СО-6Б	СО-19А	СО-19Б	СО-24А	СО-44А	СО-71	СО-71А	СО-72	СО-123
Расход краски при работе, л/мин: с наливным бачком	0,1	0,1	0,16	0,16	—	0,7	—	0,5	—	—
от красконагнетательного бака	—	—	—	—	—	—	—	1,4	—	—
Производительность, м²/ч	18	18	50	—	75	—	400	—	600	100
Расход сжатого воздуха при работе, м³/мин: с наливным бачком	0,04	0,04	0,04	—	0,26	0,8	—	0,2	—	—
от красконагнетательного бака	—	—	—	—	—	—	0,33	0,32	—	0,27
Давление сжатого воздуха, МПа	0,1...0,2	0,1...0,2	0,2	0,2	0,35	0,01	0,3...0,4	0,3...0,4	0,4...0,5	0,3...0,4
Давление лакокрасочного материала, МПа	Самотеком	—	—	—	0,2	—	0,2...0,3	0,05	0,35	0,2...0,3
Вместимость бачка, л	0,075; 0,15	—	0,3	0,8	—	0,6	—	—	—	—
Габариты, мм:										
длина	140	150	180	172	160	195	185	165	180	155
ширина	56	56	150	138	45	106	90	93	120	45
высота	250	250	190	245	225	310	345	360	347	215
Масса, кг	0,35	0,45	0,65	0,65	0,63	0,5	0,75	0,8	1,3	0,8
Изготовитель										

Вильнюсский 3-д специально-отделочных машин Министройормаша СССР

Рис. 14. Краскораспылитель ручной пневматический СО-6Б:

1 — игла; 2 — сопло; 3 — головка; 4 — переходник; 5 — накидная гайка; 6 — бачок; 7 — корпус; 8 — пружина иглы; 9 — регулятор иглы; 10 — штуцер; 11 — пружина клапана; 12 — стержень; 13 — курок.



В комплект входят бачок, набор сопел и головок с разными диаметрами отверстий, две иглы разного диаметра.

Краскораспылитель ручной пневматический СО-19Б (ТУ 22-5298-82) предназначен для нанесения лакокрасочных гидроизоляционных материалов сжатым воздухом при небольших объемах работ. Он состоит из корпуса, головки, иглы в сборе, ручки, регуляторов иглы и воздуха. В передней части корпуса укреплен съемный бачок с трубкой для краски (рис. 15).

Воздух через ниппель по каналам корпуса подается в головку и частично в бачок с краской. Игла, прижатая к коническому отверстию сопла, при нажатии на курок отходит вправо, лакокрасочный материал под давлением выходит из головки, увлекается воздухом и дробится на мельчайшие частицы.

В комплект поставки включают круглую и щелевую головки для получения, соответственно, круглого и плоского факелов.

Краскораспылитель ручной пневматический низкого давления СО-44А состоит из корпуса бачка с крышкой, головки, сопла, иглы и курка (рис. 16). Корпус, стакан и гайка крепления головки изготовлены из полимерного материала. Количество лакокрасочного материала, поступающего в сопло, регулируют ходом иглы. Конструкция головки позволяет получить как круглый, так и плоский факел.

Краскораспылитель СО-44А — модернизация модели СО-44. Благодаря модернизации увеличена вместимость бачка и производительность, несколько изменен внешний вид и габариты.

Краскораспылители ручные пневматические СО-71А, СО-71Б (ТУ 22-4125-77Е) предназначены для нанесения лакокрасочного гидроизоляционного материала вязкостью от 30 до 35 с по ВЗ-4. Они состоят из корпуса, сопла, головки, иглы с регулятором, воздушного клапана и курка. Работают с верхним наливным бачком или от красконагнетательного бака.

Наливной бачок навертывают в верхнее штуцерное соединение. Во время работы лакокрасочный материал от бачка под давлением по рукаву подается к нижнему штуцеру. Сжатый воздух для распыления подведен к штуцеру в нижней части рукоятки.

Краскораспылитель снабжают двумя комплектами распылительных головок.

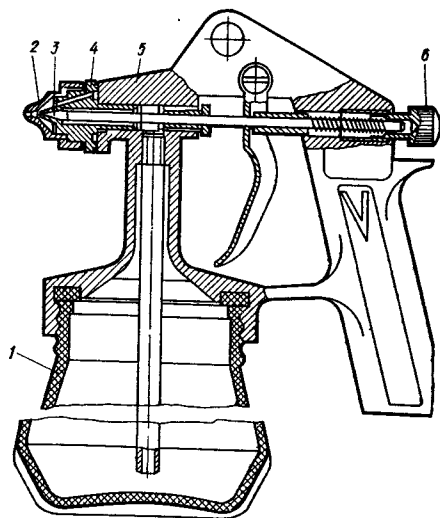


Рис. 15. Краскораспылитель ручной пневматический СО-19Б:

1 — бачок; 2 — головка; 3 — игла; 4 — сопло; 5 — корпус; 6 — регулятор иглы.

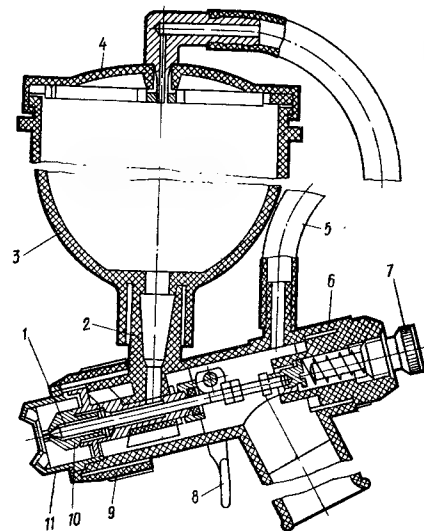


Рис. 16. Краскораспылитель ручной пневматический низкого давления СО-44А:

1 — игла в сборе; 2 — корпус в сборе; 3 — бачок; 4 — крышка; 5 — трубка; 6 — пружина; 7 — регулятор иглы; 8 — курок в сборе; 9 — накидная гайка; 10 — сопло; 11 — головка.

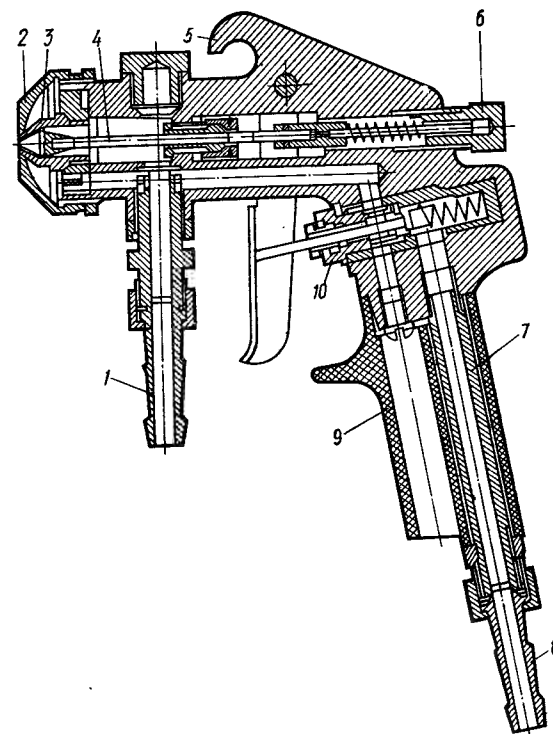
В зависимости от принципа действия и типа распылительной головки различают краскораспылители низкого (от 0,2 до 0,3 МПа) и высокого (от 0,3 до 0,6 МПа) давления. Распылительные головки выпускают двух типов: с наружным (смешивание лакокрасочного материала с воздухом происходит на выходе из головки) и внутренним (смешивание лакокрасочного материала с воздухом производят перед выходом из головки) смешиванием. Наиболее распространены головки с наружным смешиванием, их называют универсальными.

Краскораспылители низкого давления рассчитаны на использование лакокрасочных гидроизоляционных материалов с вязкостью от 23 до 30 с по ВЗ-4, краскораспылители высокого давления — при вязкости материалов до 40 с по ВЗ-4.

Для нанесения с помощью сжатого воздуха высоковязких гидроизоляционных материалов (вязкостью до 180 с по ВЗ-4) используют распылители для нанесения шпаклевки СО-123, СО-123А (ТУ 22-4917-80). Они состоят из корпуса с воздушным клапаном,

Рис. 17. Распылитель для нанесения шпаклевки СО-123:

1 — ниппель для краски; 2 — головка; 3 — сопло; 4 — игла; 5 — корпус; 6 — регулятор иглы; 7 — воздушная трубка; 8 — ниппель для воздуха; 9 — рукоятка; 10 — воздушный клапан.



головки, сопла, иглы в сборе, рукоятки с ниппелем для воздуха, ниппеля для лакокрасочного материала, курка (рис. 17).

Распылитель эксплуатируется в комплекте с баком красконагнетательным. Питание сжатым воздухом осуществляют от сети или компрессора подачей 0,5 м³/ч при давлении до 0,6 МПа.

Шланги для подачи лакокрасочного материала от бака красконагнетательного к краскораспылителю изгото-

тавливают из резиноканевого напоровсасывающего рукава для жидких топлив и масел. Внутренний диаметр рукавов 9, 12 и 16 мм. Шланги эксплуатируют при рабочем давлении до 0,7, испытательное гидравлическое давление — не менее 2,0 МПа.

Для комплексной механизации при устройстве окрасочной гидроизоляции эффективно используют пневматические окрасочные агрегаты (табл. 39), серийно выпускаемые промышленностью и содержащие в комплекте красконагнетательный бак, краскораспылители, шланги и т. д. В комплект некоторых агрегатов входят также компрессоры. Промышленность серийно выпускает окрасочные агрегаты моделей СО-5А, СО-74А, СО-92А, СО-150, СО-158.

Агрегат окрасочный СО-5А (ТУ 22-4277-78) состоит из бака красконагнетательного СО-12А и пистолета-краскораспылителя СО-71А (рис. 18).

В процессе работы сжатый воздух от компрессора по рукаву подается в редуктор, который установлен на баке. Часть воздуха по рукаву идет под давлением к краскораспылителю, а другая часть редуцируется и подается в бак, вытесняя через фильтр лакокрасочный материал, поступающий по рукаву к пистолету-краскораспылителю.

Установка для нанесения жидкой шпаклевки СО-21А (ТУ 22-3379-75) предназначена для распыления жидкой шпаклевки и дру-

Таблица 39. Технические характеристики пневматических окрасочных агрегатов [15]

Наименование показателей	СО-5	СО-5А	СО-21	СО-21А	СО-74	СО-74А	СО-75	СО-92	СО-92А	СО-180	СО-188
Производительность: м³/ч л/мин	400	400	200	210	50	—	400	500	500	—	240
Количество баков, шт.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6 и 12	—
Вместимость бака, л	16	20	20	25	0,8	0,16	16	50	2	—	—
Давление воздуха, МПа:											
при распылении	0,5	0,4	0,7	0,7	0,3	0,2	0,4	0,6	—	0,6	0,02
на краску	0,2	0,3	0,7	0,7	—	—	0,3	0,4	—	0,2	—
Температура воздуха, °С	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Расход сжатого воздуха, м³/мин	0,5	0,33	0,5	0,5	0,05	0,04	0,33	0,5	—	0,15	60
Длина рукава, мм:											
воздушного	—	—	9	10	—	—	—	—	—	—	—
материального	—	—	9	10	—	—	—	—	—	—	—
Компрессор	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Бак красконагнетательный	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Пистолет-распылитель	СО-12	СО-12А	—	—	СО-45	СО-45А	СО-7А	СО-7А	СО-7А	—	—
Длина удочки, м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Масса удочки, кг	—	—	1,5	1,56	—	—	—	—	—	—	—
Габариты, мм:											
длина	410	350	1080	970	560	418	1230	1750	—	1280	—
ширина	350	390	440	440	245	245	492	1230	—	580	—
высота	670	700	740	740	390	355	785	1100	—	940	—
Масса агрегата, кг	30	30	35	47	22,5	22	180	535	535	120	17

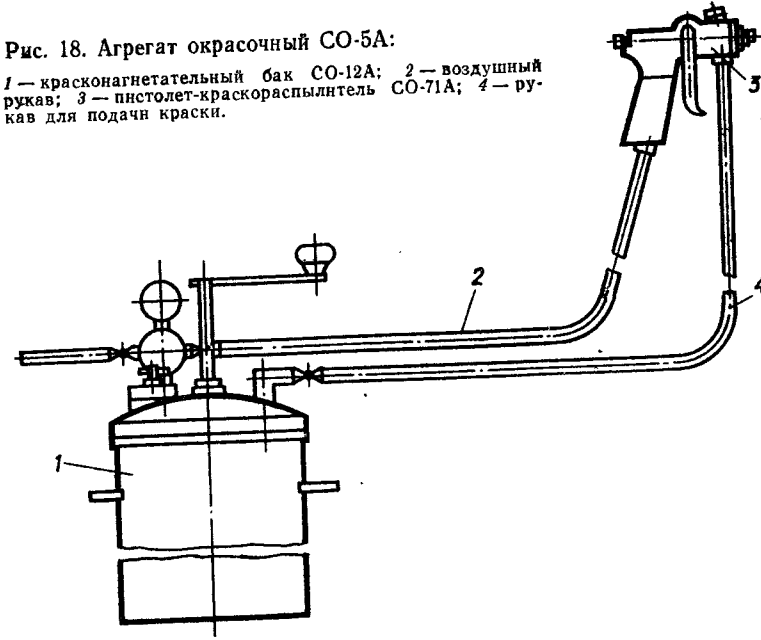
Примечание. Изготовители моделей: СО-21, СО-74, СО-74А и СО-75 — Вильнюсский з-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; СО-5А — Нарановский з-д «Электронинструмент» Минстройдормаша СССР; СО-21А и СО-188 — Волковысский з-д кровельных и строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; СО-92 и СО-92А — Лебедянский з-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; СО-180 — Волковысский з-д кровельных и строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР.

гих высоковязких лакокрасочных гидроизоляционных составов. В ее комплект входят два бачка, узел распределителя, двухколесная тележка, малярная удочка, материальный и воздушный рези-
нотканевые рукава (рис. 19).

Перед началом работы подготовленный состав загружают в бачки через горловины, которые герметично закрывают крышками.

Рис. 18. Агрегат окрасочный СО-5А:

1 — красконагнетательный бак СО-12А; 2 — воздушный рукав; 3 — пистолет-краскораспылитель СО-71А; 4 — рукав для подачи краски.



Сжатый воздух по воздуховоду через распределитель поступает в бачки, из них вытесняется лакокрасочный материал, который перемещается по рукаву и попадает в форсунку удочки, куда подведен сжатый воздух для распыления материала. Переключение подачи сжатого воздуха в тот или иной бачок осуществляется рычагом трехходового крана; это обеспечивает непрерывность работы установки.

Установка представляет собой модернизированную модель СО-21. В результате модернизации повышено качество распыления (изменена конструкция удочки), улучшена герметичность (благодаря регулированию затяжки сальников и унификации штуцерных соединений), увеличен срок службы установки (вследствие применения антикоррозионных материалов и изменения конструкции кранов). В комплект поставки входят удочка, материальный и воздушный рукава, манометр.

Агрегат окрасочный СО-74А (ТУ 22-5277-82) предназначен для нанесения лакокрасочных гидроизоляционных материалов в труднодоступных местах при малом объеме работ. Он состоит из диа-

фрагменного компрессора СО-45А и пневматического пистолета-краскораспылителя СО-19Б (рис. 20).

В процессе работы сжатый воздух из компрессора по рукаву через штуцер подается в краскораспылитель и далее по каналам корпуса в головку, частично — в бачок, создавая давление на поверхность краски. Игла, прижатая к коническому отверстию сопла,

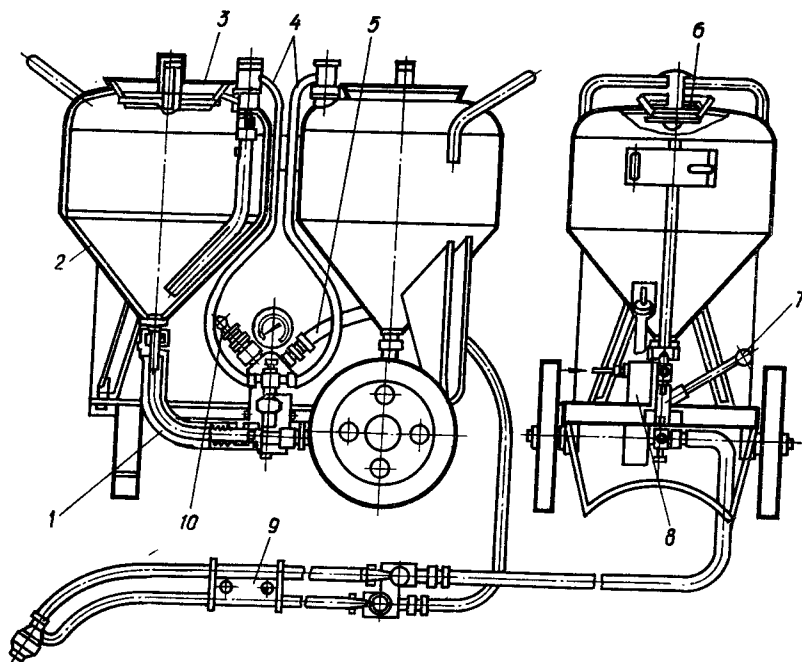


Рис. 19. Установка для нанесения жидкой шпаклевки СО-21А:

1 — соединительный рукав; 2 — бачок; 3 — горловина; 4 — воздухопровод; 5 — штуцер для подачи воздуха к удочке; 6 — крышка; 7 — рычаг; 8 — распределитель; 9 — удочка; 10 — предохранительный клапан.

при нажатии на курок отходит назад, а вытесняемая из бачка краска поступает к соплу, где ее сжатым воздухом дробят на мельчайшие частицы.

В комплект поставки включают сменные головки, позволяющие получать плоскую, круглую и плоскую под углом к оси краскораспылителя формы факела.

Агрегат для окраски фасадов зданий СО-92А (ТУ 22-5580-83) предназначен для нанесения лакокрасочных гидроизоляционных материалов с вязкостью составов до 60 с по ВЗ-4. Он состоит из двух красконагнетательных баков, воздушного компрессора СО-7А с электродвигателем, барабана для намотки рукавов и пульта управления, которые смонтированы на одноосном шасси на пневматическом ходу (рис. 21). Все механизмы агрегата закрыты металлическим откидным капотом.

Красконагнетательные баки агрегата изготавливают из герметически закрытых резервуаров в виде сварного цилиндра с конусным дном и сферической крышкой. В нижней части каждого бака устроены рабочие камеры, в которых монтируют гидравлические клапаны с диафрагмами и нажимными пружинами. Штоки клапа-

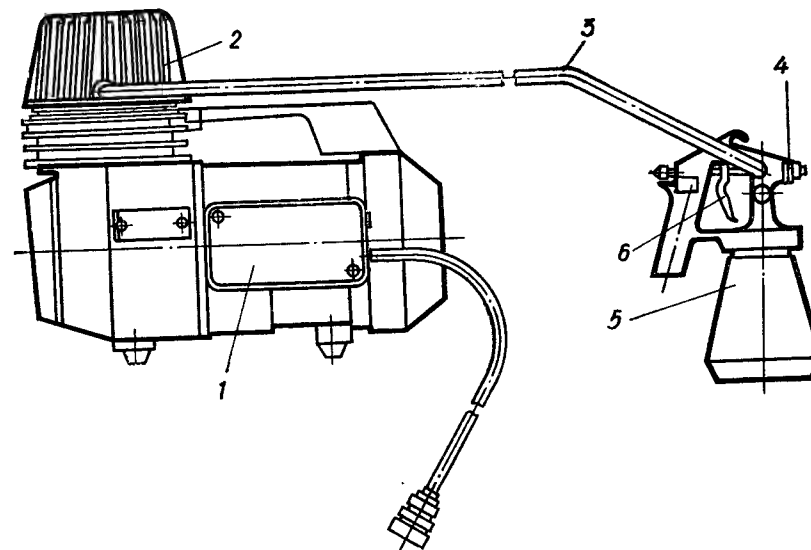


Рис. 20. Агрегат окрасочный СО-74А:

1 — фланцевый электродвигатель диафрагменного компрессора СО-45А; 2 — головка компрессора с фильтром и клапанами: всасывающим, нагнетательным и предохранительным; 3 — рукав для сжатого воздуха; 4 — головка пневматического пистолета краскораспылителя СО-19Б; 5 — бачок краскораспылителя; 6 — курок краскораспылителя.

нов связаны с микропереключателями, воздействующими на катушки электромагнитного воздухораспределителя. Внутри бака помещен пустотелый шар-клапан, закрывающий нагнетательное отверстие после полного израсходования в баке краски. Рабочие камеры соединены общим трубопроводом и коллектором, к которому присоединяют материалы и воздушные рукава малярных удочек или ручной краскораспылитель СО-24А. Лакокрасочный материал перемещается к удочкам поступающим от компрессора сжатым воздухом и распыляется.

В комплект входят две удочки или два краскораспределителя для воздуха и краски и кабель со штепсельным соединением.

Агрегат шпаклевочный СО-150 (ТУ 22-5249-82) предназначен для подачи и нанесения на изолируемую поверхность шпаклевок, грунтовок и других лакокрасочных гидроизоляционных материалов с содержанием твердой фазы до 50 %, с размером зерен до 3 мм и подвижностью свыше 7 см осадки стандартного конуса СтройЦНИЛ.

Агрегат состоит из бункера, установленного на корпусе шнека; электрооборудования, помещенного в электрошкаф; двухскоростного электродвигателя, приводящего во вращение шнек и винт через клиноременную передачу и редуктор; обоймы и обжимного хомута; системы подачи материалов, состоящей из рукавов и удочки; выжимного устройства, установленного на бункере

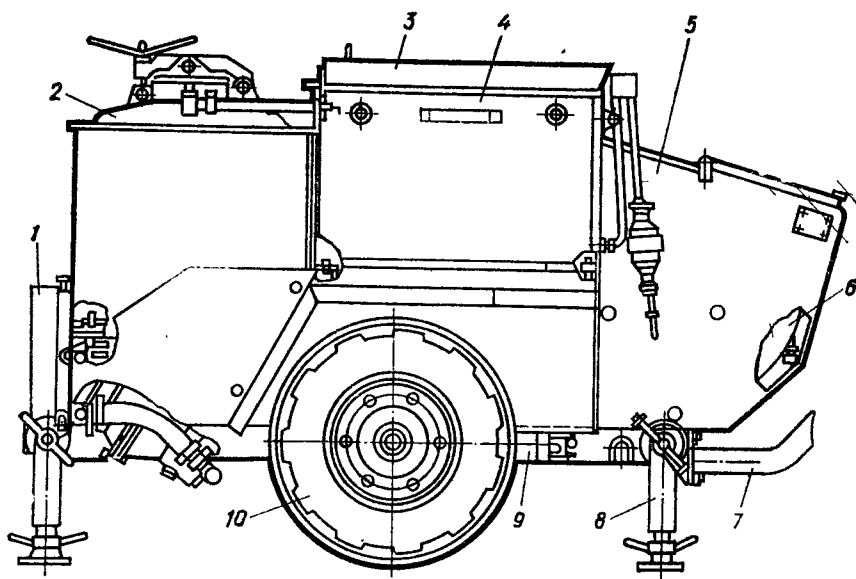


Рис. 21. Агрегат окрасочный СО-92А:

1 — распределительный коллектор; 2 — бак; 3 — крышка; 4 — пульт управления; 5 — капот; 6 — барабан; 7 — дышло; 8 — выносная опора; 9 — рама; 10 — колесо.

(рис. 22). К корпусу шнека прикреплена ось с колесами. Подачу лакокрасочного состава и сжатого воздуха осуществляют включением кранов.

С помощью винтового насоса развивают давление до 2 МПа; этого достаточно для подачи лакокрасочных гидроизоляционных составов к месту нанесения. Составы наносят распылителем с помощью сжатого воздуха, который подается от компрессора. Давление регулируется хомутом — изменением усилия обжатия. Снятие давления в рукаве осуществляется реверсированием двигателя. Составы можно подавать на двух скоростях.

Пневматическое распыление — самый распространенный способ нанесения лакокрасочных материалов, не требующий, как правило, нагрева. К недостаткам способа относятся потери лакокрасочного материала, не попадающего на изолируемую поверхность, туманообразование, необходимость применения токсичных растворителей, в том числе для разведения составов до требуемой рабочей вязкости.

Более совершенным способом окраски является безвоздушное распыление, основанное на дроблении лакокрасочного материала при выходе его из сопла с большой скоростью за счет перепада давления. Лакокрасочный гидроизоляционный материал перено-

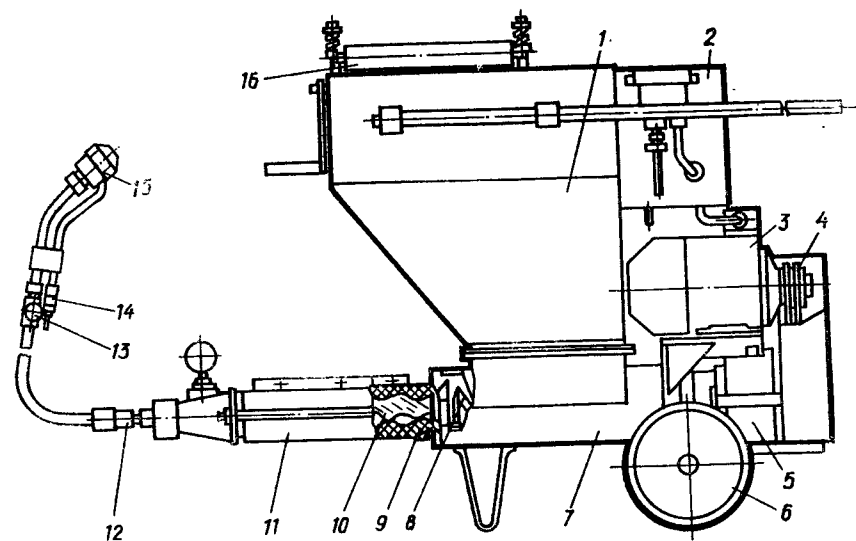


Рис. 22. Агрегат шпаклевочный СО-150:

1 — бункер; 2 — электрошкаф; 3 — электродвигатель; 4 — клиноременная передача; 5 — редуктор; 6 — колесо; 7 — корпус шнека; 8 — шнек; 9 — обойма; 10 — винт; 11 — хомут; 12 — рукав; 13, 14 — краны; 15 — удочка; 16 — сито.

сится к изолируемой поверхности и там осаждается. Установки безвоздушного распыления позволяют наносить составы с вязкостью до 300 с по ВЗ-4 (табл. 40).

Использование способа безвоздушного распыления вместо пневматического позволяет достичь следующего: снизить удельный расход лакокрасочного гидроизоляционного материала на 20...30 % за счет уменьшения потерь на туманообразование; уменьшить расход растворителей на 15...20 %, так как можно распылять более вязкие материалы; увеличить производительность труда в 1,5—2 раза в связи с возможностью нанесения меньшего числа слоев покрытия; улучшить санитарно-гигиенические условия труда, так как уменьшается степень загрязнения окружающей среды вредными веществами.

Промышленность выпускает серийно установки безвоздушного распыления моделей: СО-66А, СО-154, СО-169, 2600Н, 2600НА, 2600НА-1, 7000Н, 7000НА.

Краскопульт электрический СО-61 (ГОСТ 13413—75)* комплектуется из диафрагменного насоса, привода, клапанного устройства, всасывающего фильтра, электродвигателя и удочки (рис. 23).

Таблица 40. Технические характеристики установок безвоздушного распыления [15]

Наименование показателей	СО-22	СО-61	СО-66	СО-66А	СО-154	СО-169	2600Н	7000Н	Факел-3	УБРХ-1М	ВИЗА-1
Производительность при распылении: м ² /ч	250	250	1000	1000	500	—	—	—	—	—	—
л/мин	—	—	—	—	—	285	—	—	0,6	0,8	0,95
Вязкость распыляемого материала, с	—	—	—	—	—	—	2,45	2,45	—	—	—
Производительность при перекачивании, л/мин	—	4,5	—	17	—	—	3,6	5,6	—	—	—
Вместимость бункера, л	—	—	—	—	60	25	—	—	—	—	—
Насос или компрессор	Насос диафрагменный		Растворонасос		—	—	Насос специальный		Насос плунжерный		
Давление воздуха, МПа	—	—	—	—	—	—	—	—	0,4	0,6	0,7
Расход воздуха, м ³ /мин	—	—	—	—	—	—	—	—	0,13	0,2	0,13
Давление нагнетания, МПа	—	—	—	1	—	—	23,5	245	16	22	16
Рабочее давление распыления, МПа	0,5	0,5	0,4	0,4	2,0	—	—	—	—	—	—
Дальность подачи, м	—	—	—	—	—	2,0	13,7	15,7	—	—	—
по горизонтали	10	10	—	—	80	—	—	—	—	—	—
по вертикали	10	5	—	—	50	—	40	90	8	7,5	—
Электродвигатель: тип	Трех-фаз-ный	Одно-фаз-ный	—	—	—	—	Специальный асинхронный с короткозамкнутым ротором		—	—	—
мощность, кВт	0,18	0,27	—	1,1	2,85	0,55	1	2	—	—	—
частота вращения, с ⁻¹	47	48	—	—	—	—	23	24	—	—	—
напряжение, В	220	220	—	—	—	—	220	380	—	—	—
частота тока, Гц	50	50	—	—	—	—	50	50	—	—	—
Габариты, мм:											
длина	385	375	—	280	—	—	845	975	—	—	—
ширина	185	185	—	370	—	—	435	500	—	—	—
высота	320	295	—	176	—	—	700	610	—	—	—
Масса, кг	15	25	40	9,5	245	48	50	80	15	32	21

Примечание. Изготовители моделей: СО-22 и СО-61 — Одесский з-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша МССР; СО-66 и СО-66А — Лебедянский з-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; СО-154 и СО-169 — Волковысский з-д кровельных и строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; 2600Н и 7000Н — Вильнюсский з-д строительно-отделочных машин Стройдормаша СССР; «Факел-3» и ВИЗА-1 — Дмитровский электромеханический з-д треста Энергомеханизация Минэнерго СССР.

Диафрагме насоса сообщается возвратно-поступательное движение с помощью электродвигателя, через муфту, коленчатый вал и шатун. Клапанная часть состоит из головки, в которой установлены резиновые клапаны (всасывающий и нагнетательный).

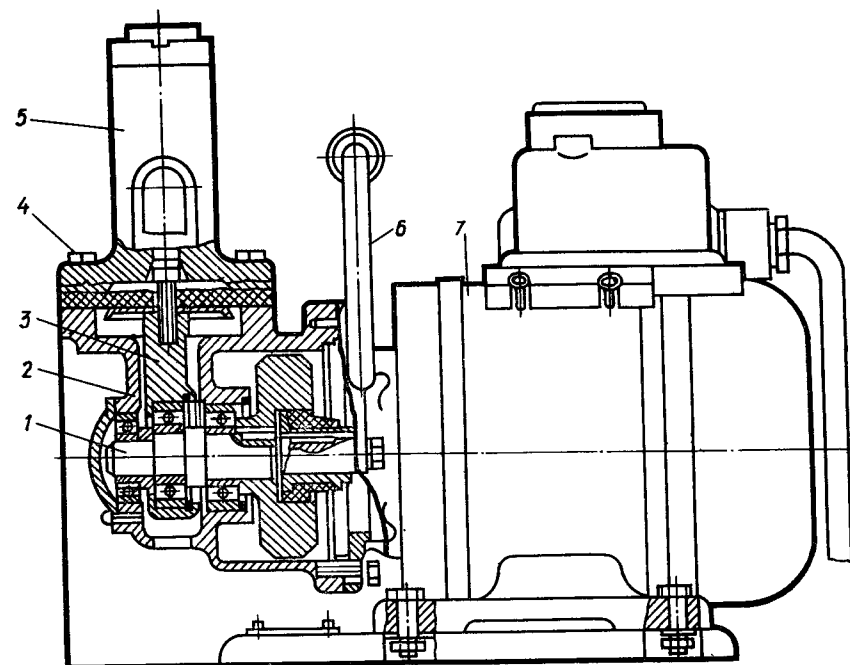


Рис. 23. Краскопульт электрический СО-61:

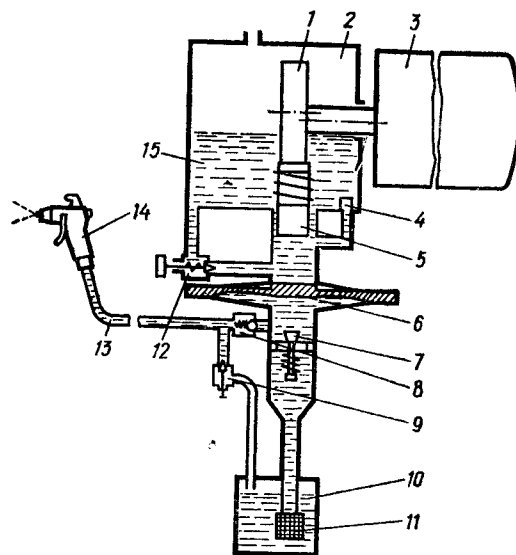
1 — коленчатый вал; 2 — корпус; 3 — шатун; 4 — диафрагма; 5 — клапанная коробка; 6 — рукоятка; 7 — электродвигатель.

Всасывание гидроизоляционного материала производят через фильтр. Для распыления состава используют удочку, длина которой может изменяться. Для переноски краскопульты предусмотрены ручки.

Аппарат для окраски фасадов зданий СО-66А (ТУ 22-4918-80) представляет собой приставку к растворонасосу, предназначен для окраски фасадов. Аппарат состоит из литого корпуса с четырьмя отводами для присоединения резиновотканевых рукавов. Корпус закрывается съемной крышкой с уплотнителем для обеспечения герметичности, внутри закреплен сменный фильтр с сеткой. На каждом отводе закреплен пробковый кран.

Для нормальной работы аппарата состав лакокрасочного материала перемешивают в бункере за счет избытка состава, поступающего к удочкам. Излишек через перепускной клапан на растворонасосе опять вводят в бункер с лакокрасочным материалом.

Процеженный состав из бункера подают растворонасосом к распределительной установке и далее по резиновотканевым рукавам к удочкам. Аппарат устанавливают на растворонасосе либо подсоединяют к свободному концу растворопровода. В комплект входят четыре удочки и пять рукавов.



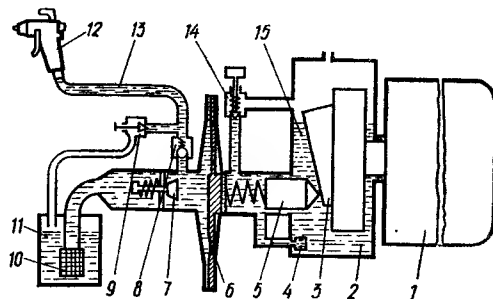
Агрегат малярный СО-154 (ТУ 22-5673-84) и установка для нанесения малярных составов СО-169 (ТУ 22-5672-84) предназначены для подачи и нанесения на изолируемую поверхность составов лакокрасочных гид-

Рис. 24. Агрегат окрасочный высокого давления 2600Н:

1 — эксцентрик; 2 — насос с гидропередачей; 3 — электродвигатель; 4 — маслофильтрующая пробка; 5 — поршень с пружиной; 6 — мембрана; 7 — всасывающий клапан; 8 — нагнетательный клапан; 9 — перепускной клапан; 10 — краска; 11 — фильтр всасывающей системы; 12 — регулятор давления; 13 — рукав высокого давления; 14 — краскораспылитель; 15 — масло гидропередачи.

Рис. 25. Агрегат окрасочный высокого давления 7000Н:

1 — электродвигатель; 2 — насос с гидропередачей; 3 — диск-маховик; 4 — маслофильтрующая пробка; 5 — поршень с пружиной; 6 — мембрана; 7 — всасывающий клапан; 8 — нагнетательный клапан; 9 — перепускной клапан; 10 — фильтр всасывающей системы; 11 — лакокрасочный материал; 12 — краскораспылитель; 13 — рукав высокого давления; 14 — регулятор давления; 15 — масло гидропередачи.



роизоляционных материалов подвижностью 7 см по конусу СтройЦИЛ.

Агрегаты окрасочные высокого давления 2600Н, 2600НА, 2600НА-1, 7000Н и 7000НА (ТУ 22-4177-78) предназначены для нанесения на изолируемую поверхность гидроизоляционных материалов лакокрасочного типа при больших объемах работ. Они комплектуются из насоса и электропривода, установленных на тележке, всасывающего и нагнетательного рукавов, фильтра высокого давления и пистолета (рис. 24 и 25).

Основной рабочий орган насоса — мембрана, отделяющая гидросистему от ступени лакокрасочного гидроизоляционного материала. На корпусе гидросистемы размещены регулятор давле-

ния, масляный фильтр, глазок для проверки уровня масла. В корпусе ступени лакокрасочного материала расположены всасывающий, нагнетательный и перепускной клапаны, штуцеры для присоединения рукавов и фильтр высокого давления.

При включении агрегата лакокрасочный материал из расходной емкости подается по всасывающему рукаву в насос, которым он нагнетается по рукаву высокого давления к пистолету. Давление, создаваемое насосом, регулируется. Для удаления из ступени лакокрасочного материала воздуха и снятия давления после выключения агрегата предусмотрен перепускной клапан. При открытом перепускном клапане лакокрасочный материал вливается в расходную емкость по рукаву обратного слива. В комплект входят сменные и запасные части.

Установки безвоздушного распыления Факел-3, УБРХ-1М и ВИЗА-1, изготавливаемые экспериментальными сериями, состоят из пневмонасоса высокого давления, распылителя с набором распыляющих устройств, шлангов высокого давления и бака для краски. Основой установок является плунжерный насос двойного действия с пневмоприводом, который подсоединяется к централизованной сети сжатого воздуха или передвижному компрессору, обеспечивающему давление воздуха 0,3...0,7 МПа. При соотношении площадей плунжеров 1 : 24, 1 : 30, 1 : 36, 1 : 40, 1 : 44 получают рабочее давление лакокрасочного материала на выходе из установок от 10 до 25 МПа.

Самой высокой производительности при выполнении окрасочной гидроизоляции можно достичь при применении малярных станций, включающих технологические комплекты соответствующего назначения. Отечественная промышленность серийно выпускает **малярную станцию модели СО-115 (ТУ 22-4325-78)**, которая производит такие работы: прием полуфабрикатов, приготовление, просеивание, транспортирование и нанесение на изолируемую поверхность составов лакокрасочных гидроизоляционных материалов. Ее можно использовать на любых строительных объектах, которые обеспечены действующими системами электроснабжения, водоснабжения, подъездными путями.

Компоновка сборочных единиц станции выполнена с учетом организации трех технологических линий производства малярных работ, обеспечивающих операции по приготовлению и нанесению лакокрасочных гидроизоляционных материалов.

Первые две линии идентичны, взаимозаменяемы, их комплектуют из малярных агрегатов и вспомогательного оборудования. Первая, в основном, предназначена для приготовления и нанесения грунтовок и красок, вторая — для приготовления и нанесения шпаклевок. В состав третьей линии (колеров) входят краскотерка СО-116, вибросито СО-130, баки красконагнетательные СО-12А и СО-13А.

Малярная станция представляет собой фургон, установленный на шасси прицепа 2П-5 модели ГКБ-817, где в технологической последовательности расположено необходимое оборудование.

Малярная станция оборудована установкой для обогрева и вентиляции фургона, а также системой водоснабжения (холодная и горячая вода).

Малярный агрегат станции состоит из смесителя, просеивающего устройства, бункера-накопителя и винтового насоса. Вращение от электродвигателя через муфту и червячный редуктор передается на лопастной вал-смеситель. Просеивающее устройство установлено на бункере-накопителе.

Технические характеристики краскотерок жерновых

	СО-116	СО-110
Производительность, кг/ч	110	400
Тонкость помола, км	40	60
Электродвигатель:		
тип	4А100643	АО-2-51-6
мощность, кВт	2,2	5,5
напряжение, В	220/380	220/380
частота тока, Гц	50	50
Габариты, мм:		
длина	730	1060
ширина	350	500
высота	600	945
Масса, кг	110	270
Изготовитель	Лебедянский 3-д строитель-но-отделочных машин Мин-стройдормаша СССР	

В электрооборудование станции входит электрошкаф с пуско-регулирующей аппаратурой и электропроводка с соответствующими коммутационными устройствами. Электрошкаф, электрокалориферная установка, а также две компрессорные установки СО-7Б размещены в отсеке передней части станции. Малярную станцию обслуживают трое рабочих.

Помимо краскотерки жерновой СО-116 (ГОСТ 7341-75*), входящей в комплект малярной станции СО-115, в процессе приготовления лакокрасочных гидроизоляционных материалов используют краскотерки жерновые СО-110, СО-110А (ТУ 22-5736-84), также серийно выпускаемые промышленностью. Они состоят из электродвигателя, редуктора, загрузочной воронки, шнека, устройства для предварительного измельчения материалов, двух жерновов, устройства для регулирования натяжения ремней.

Материал из воронки подается шнеком на сито, где предварительно измельчается ножом, а затем перетирается между плоскими жерновками: верхним (неподвижным) и нижним (подвижным). Готовый материал сливается в приемную чашу и оттуда скребками через лоток подается в тару.

Входящее в состав малярной станции СО-115 *вибросито электрическое СО-130* (ТУ 22-4115-77Е) предназначено для процеживания лакокрасочных составов вязкостью 200 с по ВЗ-4 (кроме взрывоопасных), а также для просеивания сыпучих материалов. Его устанавливают на рабочем месте вертикально или горизон- тально.

Вибросито состоит из корпуса, шатуна с держателем (шатун

обеспечивает колебательное движение сита в горизонтальной плоскости при процеживании лакокрасочных составов и в вертикальной — при просеивании сыпучих материалов), корпуса и кожуха

Технические характеристики вибросит

	СО-3А	СО-130
Производительность, кг/ч	660...1800	700
Амплитуда колебания сита, мм	2	2
Вместимость корпуса сита, л	2	2
Электродвигатель:		
тип	АН-33-2	4АА56А243/М302
мощность, кВт	0,25	0,18
напряжение, В	220/380	220/380
частота вращения, с ⁻¹	47	50
частота тока, Гц	50	50
Габариты, мм:		
длина	450	405
ширина	200	175
высота	400	503
Масса, кг	13,5	10
Изготовитель	Выборгский 3-д «Электронинстру-мент» Минстройдормаша СССР	

сита, упругой муфты, соединяющей электродвигатель с эксцентри-ковым валом, и амортизатора, служащего для ограничения пе-
Таблица 41. Технические характеристики мешалок и диспергатора [15]

Наименование показателей	Мешалки					Диспер-гатор СО-128
	СО-8	СО-11	СО-129	СО-137	СО-140	
Производительность при приготвлении:						
л/ч	—	400	500	—	500	—
кг/ч	150	—	—	190	—	500
при перекачивании, л/ч	—	—	—	—	1500	—
Электродвигатель:						
тип	АОЛ2-32-4Г	Асинхронный трехфазный с короткозамкну-тым ротором	Трехфаз-ный	—	—	—
мощность, кВт	2,8	0,6	2,2	3	1,1	4
напряжение, В	220/380	220	220/380	—	—	220/380
частота вращения, с ⁻¹	24	46	47	—	—	50
частота тока, Гц	50	50	50	—	—	50
Частота вращения вала смесителя, с ⁻¹	2	5	47	—	—	50
Вместимость смесителя, л	55	63	—	60	—	—
Габариты, мм:						
длина	900	570	1290	1000	800	—
ширина	690	550	950	690	700	—
высота	950	950	1970	900	1000	—
Масса, кг	210	35	250	175	60	80

Примечание. Изготовители моделей: СО-8 — Одесский 3-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; СО-11, СО-137, СО-140 — Лебедянский 3-д строительно-отделоч-ных машин Минстройдормаша СССР; СО-128 и СО-129 — Опытно-экспериментальный 3-д Минского филиала НПО ВНИИСМИ Минстройдормаша СССР.

ремещения сита. Вращение от электродвигателя через упругую муфту, эксцентриковый вал и шатун передается на сито. Вращательная вибрация сита обеспечивает интенсивное процеживание лакокрасочного состава.

Помимо вибросита СО-130, для процеживания лакокрасочных составов используют вибросито СО-3А.

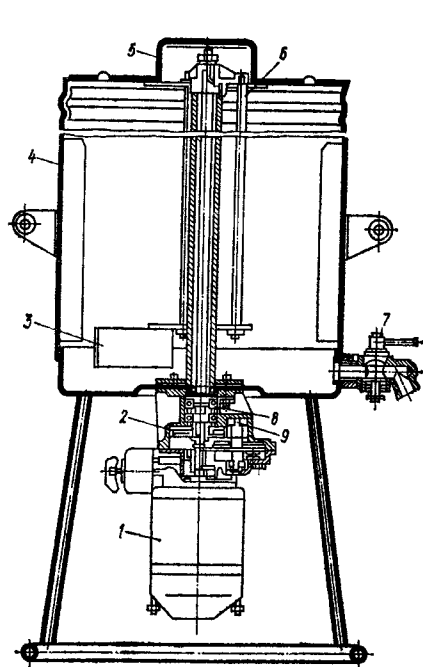


Рис. 26. Мешалка для красочных составов СО-11:

1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — лопасть; 4 — корпус; 5 — крышка; 6 — смеситель; 7 — двухходовой кран; 8, 9 — подшипники.

В процессе приготовления лакокрасочных гидроизоляционных материалов используют мешалки-смесители и диспергаторы (табл. 41). Отечественная промышленность серийно выпускает мешалки моделей СО-137, СО-140.

Мешалка для окрасочных составов СО-11 (ТУ 22-3380-75) состоит из цилиндрического корпуса, крышки, смесителя, электродвигателя, редуктора, рабочего органа, сливного крана и пакетного выключателя (рис. 26). Корпус установлен на металлической стойке, выполненной в виде кольца с тремя приваренными трубками, и снабжен ручками для переноски.

Вращение от двигателя через двухступенчатый цилиндрический редуктор передается смесителю. На конце вала смесителя устроена крестовина с отверстиями, в которых под углом 120° один к

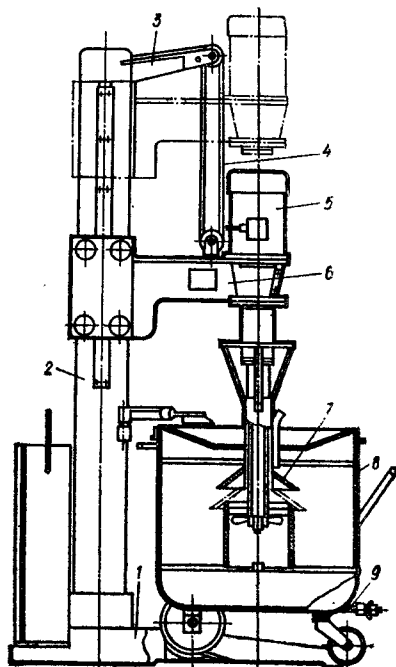


Рис. 27. Смеситель СО-129:

1 — основание; 2 — стойка; 3 — кронштейн; 4 — полнспаст; 5 — электродвигатель; 6 — каретка; 7 — рабочий орган; 8 — емкость; 9 — шланг.

другому укреплены три стержня. В нижней части смесителя расположены перемешивающие лопасти.

Смеситель СО-129 (ТУ 22-4326-78) предназначен для перемешивания невзрывоопасных составов лакокрасочных материалов вязкостью до 200 с по ВЗ-4. Он состоит из основания со стойкой, каретки, рабочего органа, привода, двух сменных емкостей, электрооборудования и системы полиспастов (рис. 27). На стойке укреплен кронштейн и направляющие, внутри стойки перемещается противовес. Каретка служит для вертикального перемещения рабочего органа с приводом и фиксации их на нужной высоте.

Перед началом операции рабочий орган смесителя закрепляют в крайнем верхнем положении, под ним устанавливают емкость с загруженным материалом. Рабочий орган опускают в емкость и начинают вращать. По окончании перемешивания включают механизм реверса и готовый раствор через шланг выгружают из передвижной емкости.

Мешалка СО-137 (ТУ 22-4940-81) предназначена для приготовления взрывоопасных лакокрасочных составов подвижностью от

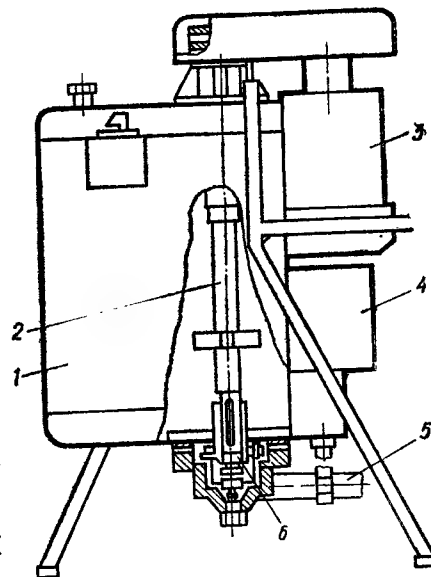


Рис. 28. Мешалка для окрасочных составов СО-140:

1 — рама с бункером; 2 — вал с турбинкой; 3 — электродвигатель; 4 — защитно-отключающее устройство; 5 — рукав для выгрузки; 6 — разгрузочное устройство.

5 см до 12 см по конусу СтройЦНИЛ. Ее устанавливают стационарно либо используют на строящихся объектах непосредственно у рабочих мест.

Смесь в бункере мешалки перемешивают двумя з-образными валами, имеющими электромеханический привод. Предусмотрено устройство для выгрузки готового замеса. Мешалка оборудована ходовыми колесами, на которых перемещается в нерабочем состоянии. Защитно-отключающее устройство служит для отключения мешалки от питающей электрической сети при появлении недопустимо больших утечек тока в землю.

Мешалка для окрасочных составов СО-140 (ТУ 22-5133-81) предназначена для приготовления и перекачивания лакокрасочных составов, в том числе гидроизоляционных. Она состоит из рамы с бункером, вала с турбинкой, вращающегося посредством клиноремной передачи от электродвигателя, разгрузочного и защитно-отключающего устройства (рис. 28).

Состав изготавливается в бункере высокооборотной турбинкой и выгружается насосом центробежного типа, смонтированным на

Таблица 42. Технические характеристики насосных битумокраскоагнетательных

Наименование показателей	УНБМР-1	Установка Министрострой БССР	Установка ЦНИИОМТП Госстроя СССР	«Битумопульт»
Вместимость рабочая, л	—	80	100	200
Производительность, м ² /ч	400	250	200	300
Обогрев до 80...100 °С	—	Электричество	—	—
Тип насоса	НШ-50	Шестеренчатый	БГ-11-11	ЯАЗ-204
Установленная мощность, кВт	2,2	23	0,36	5,6
Габариты, мм:				
длина	1860	—	—	—
ширина	700	—	—	—
высота	1000	—	—	—
Масса, кг	120	130	546	136

одном валу с ней. Функцию разделителя режимов перемешивания и перекачивания выполняет инерционный клапан, срабатывающий при реверсе мешалки.

Диспергатор для малярных составов СО-128 (ТУ 22-4057-77) служит для приготовления эмульсий и получения высокодисперсных малярных составов вязкостью до 80 с по ВЗ-4 (кроме взрывоопасных составов).

При устройстве гидроизоляции лакокрасочного типа наиболее широко применяются битумные и битумно-полимерные краски и мастики, которые наносят на загрунтованную поверхность при температуре окрасочного состава 150...170 °С, предварительно приготавливаемого в битумонагревательных агрегатах различной конструкции.

Для нанесения грунтовок и красок из разжиженных битумов, битумных эмульсий и лаков наряду с использованием средств механизации инструмента и приспособлений для устройства гидроизоляции из лакокрасочных материалов наибольшее распространение получили битумокраскоагнетательные установки с распылителями. В этих установках битумный гидроизоляционный материал в холодном или нагретом от 80 °С до 100 °С состояния подается к распылителю шестеренчатым насосом (табл. 42) под давлением от 0,3 до 0,6 МПа или пневматическим способом за счет вытеснения материала сжатым воздухом из замкнутой емкости при таком же давлении (табл. 43). Как показала практика, насосные установки более надежны в эксплуатации. Распылители таких установок, как правило, — в виде компрессорных форсунок, воздух к которым подают при давлении до 0,6 МПа от отдельного компрессора.

Установки, обеспеченные подогревом от 80 °С до 100 °С, используют для нанесения составов, которые являются более вязкими. Благодаря наличию в установках шестеренчатого насоса, битум-

установок с распылителями

УНБМР-3М	Установка Министрострой ЭССР	Установка НИИСП Госстроя УССР	Установка Министрострой СССР	ПКУ-35М
280	1300	1800	2000	2500
150...190	375	400	400	200
—	Жидкое топливо	—	—	Жидкое топливо
Г-11-22	Г-11-24	Шестеренчатый	Г-11-23А	Д-171 (ДС-3)
3,3	24,5	18	И-12-28	11,5
1800	—	—	—	—
950	—	—	—	—
1300	—	—	—	—
200	2300	—	1500	3300

Таблица 43. Технические характеристики пневматических битумокраскоагнетательных установок с распылителями [19]

Наименование показателей	Установка Главдальстроя Министрострой СССР	ГУ-2	Установка Уралалюминийстроя Минуралсбстроя СССР
Вместимость рабочая, л	200	950	1500
Обогрев до 80...100 °С	—	—	Жидкое топливо
Давление воздуха, МПа	0,7	0,3...0,4	0,3
Масса, кг	200	1500	1500

ный материал может транспортироваться на расстояние от 50 м до 100 м по горизонтали и от 10 м до 50 м по вертикали.

Окрасочное гидроизоляционное покрытие из горячих битумов и битумных мастик по грунту наносят с помощью битумонасосных установок (табл. 44 и 45), с помощью которых можно не только наносить горячие битумные составы, но и подавать их к месту производства гидроизоляционных работ. В этих же целях используют автогудронаторы, установки для газопламенного нанесения битумных материалов и асфальтометы. Промышленность серийно выпускает битумонасосные установки моделей СО-100А, СО-119А, СО-120А, СО-122А.

Машина для нанесения битумных мастик СО-122А (ТУ 22-4750-80) предназначена для транспортирования битумных грунтовок и мастик, поддержания в них заданной температуры и нанесения на подготовленную изолируемую поверхность. Машина состоит из установленных на шасси бака, насосной группы, приспособления для контроля давления, электрооборудования, удочки, трубопровода.

Помимо серийно изготавливаемых установок для нанесения горячей битумной мастики применяют оборудование, изготавливаемое

мое ведомственными предприятиями: АБГР-1, АГКР-4, АГКР-5, УРБМ-2А, УПБ-1-50, УТБМ-2, УХМП-1.

Машины СО-100А (ТУ 22-4751-80) применяют для подогрева, перемешивания и транспортирования битумных мастик, приготовляемых централизованно и доставляемых к месту производства работ автобитумовозами. Она состоит из емкости, насосной установки, мешалки, замкнутого трубопровода, трансформатора, системы регулирующей аппаратуры, которые смонтированы на шасси прицепа.

Емкость представляет собой сварную конструкцию, изготовленную из листовой стали. Внутренняя полость емкости разделена поперечной стенкой на два отсека: для мастики и для установки насоса. Боковые стенки и дно отсека для мастики выполнены двойными и заполняются жидким теплоносителем. Предусмотрены люки для чистки отсеков, сливные патрубки с кранами и заливные горловины. Емкости и секции мастикопровода теплоизолируют. Для удобства транспортирования машины элементы мастикопровода располагают в специальной нише. Преимущества машины

Таблица 44. Технические характеристики битумонасосных установок для подачи и нагнетания горячих битумных составов [15]

Наименование показателей	СО-122	СО-122А	АБГР-1	УРБМ-2А
Производительность: м³/ч	—	0,9	—	2,5
Вместимость бака или котла, л	300	—	600	—
Способ нагрева бака или котла	90	90	1300	2800
Толщина наносимого слоя, мм	Электричество	Электричество	—	Жидкое топливо
Температура наносимых составов, °С	1	1	—	—
Дальность подачи, м:	180...200	50...200	—	150...200
по горизонтали	—	—	—	80
по вертикали	—	—	—	60
Установленная мощность, кВт	—	—	—	—
Насос:	—	4,9	—	2,8
тип	Шестеренчатый	Шестеренчатый	НШ-46	ШДП-46
подача, м³/ч	1,5	1,5	—	—
давление нагнетания, МПа	0,7	0,7	—	—
Габариты, мм:	—	—	—	—
длина	1740	1600	—	—
ширина	910	685	—	—
высота	845	1100	—	—
Масса, кг	180	160	—	2400

Примечание. Изготовитель серийной модели СО-122А — Волковысский з-д кровельных и строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; АБГР-1 — Ленинградский опытный з-д строительных машин Минэнерго СССР; УРБМ-2А — Опытный з-д Оргтехстроя Минстроя ЛитССР.

Таблица 45. Технические характеристики битумонасосных установок для подачи горячих битумных составов [15]

Наименование показателей	СО-100	СО-100А	СО-119	СО-119А	СО-120	СО-120А	УПБ-1-50	УТБМ-2
Производительность, м³/ч	1,5	—	1,5	1,5	6,0	6,0	1,1	1,0
Вместимость бака или котла, л	1500	1500	—	—	—	—	2000	1500
Температура наносимых составов, °С	150...200	150...200	—	—	—	—	150...200	150...200
Дальность подачи, м:								
по горизонтали	100	100	—	—	—	—	60	100
по вертикали	50	50	—	—	—	—	50	50
Установленная мощность, кВт	43	60	2,1	2,2	—	8,5	1,7	15
Насос:							НШ-46	Ш-25
тип								
подача, м³/ч	6,0	6,0	1,5	1,5	6,0	6,0	—	—
давление нагнетания, МПа	0,8	1,5	0,7	0,7	1,5	1,5	—	—
Габариты, мм:								
длина	5260	5260	620	708	930	920	1770	—
ширина	2500	2400	385	273	465	336	1070	—
высота	2450	3430	340	313	470	470	1500	—
Масса, кг	3300	3500	95	90	232	173	1508	380

Примечания: 1. Способ нагрева бака или котла — электрический. 2. Изготовитель серийных моделей СО-100А, СО-119А, СО-120А — Волковысский з-д кровельных и строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР; опытных образцов УПБ-1-50, УТБМ-2 — Опытный з-д Главмостроя Мосгорисполкома.

СО-100А перед аналогичными установками заключаются в использовании шестеренчатого насоса для перекачивания мастики, а также наличии перемешивающего устройства.

Агрегаты для перекачивания битумных мастик СО-119А и СО-120А (ТУ 22-4749-80), приготовляемых с пылевидными, волокнистыми или комбинированными наполнителями, состоят из рамы, насоса, электродвигателя, двух теплонагревателей (ТЭНов), кожуха и электрооборудования, муфты неререверсивной.

Входящий в агрегат шестеренчатый насос объемного действия состоит из корпуса, ведущего и ведомого валов (прямозубые шестерни, выполненные заодно с валом), пары зубчатых колес, вынесенных из рабочей зоны, крышек, нагревателя, температурного реле, подшипниковых узлов и предохранительного перепускного клапана.

Насос монтируют на общей раме с электродвигателем.

Агрегат для нанесения горячей битумной мастики АБГР-1 используют при гидроизоляции фундаментов промышленных зданий и сооружений. База агрегата — трактор Т-54 или Т-74, на котором крепят редуктор, насос и распределительный кран. К трактору прицепляют битумный термос, представляющий собой теплоизолированную емкость, смонтированную на одноосном прицепе. При включении вала отбора мощности трактора битум из термоса через распределительный кран, насос и рукава поступает к удочке, и его наносят на изолируемую поверхность.

Оборудование для хранения и подачи по трубам горячих битумных мастик УПБ-1-50 работает совместно с термосом для битумных мастик ТБМ-1. Установка состоит из насосной группы, трубопровода, бака для солярового масла, каркаса и пульта управления. Термос предназначен для приемки, хранения и раздачи горячих битумных мастик, централизованно доставляемых на строительные объекты. Для подогрева мастик в термосе применяют керосин.

Техническая характеристика термоса ТБМ-1

Вместимость	1,8 м³	Габариты:	
Время остывания битума с 200 до 180 °С при температуре 15 °С	5...6 ч	длина	3140 мм
Время нагрева битума от 180 до 200 °С	0,5 ч	ширина	1080 мм
Расход керосина	6 л/ч	высота с трубой опущенной	2120 мм
		то же, с поднятой	4000 мм
		Масса	1411 кг

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОКЛЕЕЧНОЙ И МОНТИРУЕМОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Штукатурная гидроизоляция относится к наиболее трудоемким гидроизоляционным работам. Комплекты машин для выполнения работ по устройству штукатурной гидроизоляции необходимо выбирать с учетом следующего: конструкции сооружения; применяемых гидроизоляционных материалов; объемов гидроизоляционных работ, в том числе выполняемых за смену; требуемой производительности ведущей машины; производительности вспомогательных машин комплекта. В агрегатах по устройству цементно-песчаной и холодной асфальтовой гидроизоляции основной машиной является

растворонасос или установка для набрызга, в том числе асфальтометры.

Основным параметром растворонасосов и установок для набрызга наряду с производительностью является дальность транспортирования составов по горизонтали и вертикали. Наибольшая дальность подачи составов растворонасосами по горизонтали — 200 м, по вертикали — 40 м.

При больших объемах работ по устройству штукатурной гидроизоляции с использованием централизованно приготавливаемых составов следует применять специальные установки для приема и транспортирования составов, а также штукатурные станции производительностью 6; 4 и 2 м³/ч.

При малых объемах работ, когда целесообразно готовить растворы из сухих смесей, рекомендуется применять штукатурные агрегаты или растворосмесители вместимостью 80...100 л в комплекте с растворонасосами и инструмент для затирки поверхностей.

Установка для приемки, перемешивания и транспортирования товарного раствора КУШР-2,7 состоит из утепленной кабины, бункера-смесителя, растворонасоса и электрооборудования. Бункер-смеситель вместимостью 2,7 м³ оборудован механизмом для перемешивания раствора. При работе в зимнее время кабина обогревается установленными на ней электрообогревателями. В комплект установки входят металлические пандусы для въезда автоплектов установки, авторастворовозов, автобетоносмесителей и автосамосвалов. Габариты установки, мм: длина 4490, ширина 2400, высота 2300. Масса установки 4600 кг, производительность — 5...8 м³ раствора в 1 ч.

Установка УПТР-2Т представляет собой емкость, которая шарнирно закреплена на каркасе и может опускаться для приема раствора из транспортного средства либо подниматься в рабочее положение с помощью электротали. Между двойными стенками емкости проложена теплоизоляция из минеральной ваты и размещены трубчатые электронагреватели.

Внутри емкости предусмотрен лопастной побудитель, воздействующий при вращении на раствор и выдающий его через затвор в расходную тару. В комплект привода побудителя входят электродвигатель, клиноременная передача и редуктор, ведомая шестерня которого размещена на лопастном валу.

Система управления УПТР-2Т позволяет реверсировать вращение вала побудителя, в результате чего достигается высокая однородность смеси. Установка не требует специального пандуса для въезда транспортных средств при ее разгрузке.

Установка УПТР-3856, в отличие от описанной выше, снабжена гидравлическим приводом для подъема емкости.

Установка УПТЖР-2,5 для приемки и транспортирования жесткого раствора Главмостроя представляет собой утепленную кабину, в которой размещены приемный бункер вместимостью 2,5 м³,

узел перемешивания и загрузки с электроприводом и пневмонагнетателем СО-51. Установка оснащена двумя вибраторами: один перемещает раствор по загрузочному лотку, другой установлен на приемном бункере в качестве побудителя прохождения раствора. Для обогрева кабины в холодное время года установка оборудована электронагревателями. Габариты установки, мм: длина 4700, ширина 2300, высота 2400, масса 4500 кг; производительность — 4...5 м³ раствора в 1 ч.

Технические характеристики установок для приема, хранения и выдачи раствора УПТР

	УПТР-2Т	УПТР-3856
Вместимость, м³	2	2
Побудитель:		
диаметр, мм	600	—
частота вращения, с ⁻¹	0,17	0,12
Мощность электродвигателя, кВт	2,2	2,2
Трубчатые электронагреватели (ТЭНы):		
количество, шт.	12	12
мощность, кВт	12	12
Привод механизма подъема емкостн	Электрический	Гидравлический
Габариты, мм:		
длина	4200	3800
ширина	2280	2050
высота	2600	2825
Масса, кг	3162	4665

Раствор из транспортного средства поступает в бункер через сетку. Перемешивание раствора и загрузка его в смеситель осуществляется рабочим колесом, имеющим ковш и лопасти. Частота вращения смесителя-колеса 0,18 с⁻¹. Привод колеса реверсивный. При вращении колеса в одном направлении раствор перемешивается, а в другом — одновременно с перемешиванием ковша подают раствор на загрузочный лоток, через который загружается пневмонагнетатель. С помощью пневмонагнетателя раствор циклично транспортируется по раствороводам.

На выходе раствора из шланга ставят передвижной гаситель, с помощью которого раствор подается к месту укладки. Гаситель представляет собой полый металлический цилиндр диаметром 250 и высотой 450 мм. Из шланга в гаситель раствор подается через раздвоенный патрубок, ветвь которого диаметром 75,5 мм направлена к гасителю по касательной, а угол между осью гасителя и вертикальной осью составляет около 20°. Для придания устойчивости и удобства передвижения гаситель смонтирован на раме, выполненной из тонкостенных труб и посаженной на два колеса. Благодаря такой конструкции гасителя не требуется физических усилий для удержания его при воздушных ударах. Гаситель легко передвигается. Его размеры, мм: длина 1200, ширина 500, высота 1140, масса 35 кг.

Прием, перемешивание и транспортирование готового раствора производится передвижными штукатурными станциями и агрегатами.

Передвижные штукатурные станции предназначены для комплексной механизации штукатурных работ на строительных объектах, изготавливаются ведомственными заводами строительных министерств и укомплектовываются машинами серийного производства.

В состав станции, кроме оборудования для приема, перемешивания и транспортирования готового раствора, как правило, входят: набор прорезиненных рукавов различного диаметра, форсунки, затирочные машинки, преобразователи частоты тока, кабель разного сечения и в ряде случаев — оборудование для приготовления раствора.

В строительстве широко применяются штукатурные станции различных типов: СО-114, ПШС-2М, ШАГ-1, 2М-73, ПШСФ-2, штукатурная станция «Донбасстроймеханизация» комбината Донецкстрой, штукатурная станция СШП-4А (Симферопольского и Полтавского ремонтно-механических заводов), штукатурная станция Башкирского управления строительства Главсредволжскстроя, штукатурная станция «Главсредуралстроя» СУ-5 треста № 88, штукатурная станция для транспортировки жестких растворов треста Строймеханизации-2 г. Омска, штукатурная станция треста Оргтехстрой Главкузбасстроя Минуралсибстроя СССР, штукатурная станция треста Оргтехстрой Минюгстроя СССР, штукатурный комплекс Калининского ремонтно-механического завода, штукатурная станция института Укроргстрой Минстроя УССР, штукатурная станция Демьяненко А. Ф. (Полтавский ремонтно-механический завод), штукатурный комплекс комбината Харьковжилстрой, универсальная штукатурная станция треста Оргтехстрой Главсредуралстроя, штукатурная станция треста Союзстроймеханизация (Краснодарский ремонтно-механический завод), штукатурная станция треста Энергостроймеханизация ПШС-02М, штукатурная станция ПСС-6с (институт Оргстрой).

Наибольший практический интерес представляют штукатурные станции СО-114, ПШС-2М и ШАГ-1.

Штукатурные станции СО-114, СО-114А (ТУ 22-5487-83) предназначены для приема товарного раствора, просеивания и транспортирования его к рабочему месту с последующим нанесением на изолируемую поверхность (табл. 46).

Станция состоит из кузова, совмещенного с приемным бункером. Внутри нее размещены струг, шнек, растворонасос, штукатурный агрегат СО-85А, пульт управления, ящик для инструмента. Станция оборудована гидросистемой водоснабжения, вентиляцией и отоплением.

Из транспортного средства раствор выгружается в бункер через загрузочный люк. Струг отдельными порциями перемещает раствор к шнеку и в процессе приготовления раствора служит

Таблица 46. Технические характеристики штукатурных станций [12]

Наименование показателей	СО-114	ПШС-2М	ШАГ-1	2М-73	ПШСФ-2
Производительность, м ³ /ч	2—4	4	4	4	до 6
Вместимость приемного бункера, м ³	4	2,4	3	2,2	2,2
Установленная мощность электродвигателей, кВт	33	28	27	27	28,5
Дальность подачи раствора, мм:					
по горизонтали	250	—	100	100	200
по вертикали	60	—	30	30	40
Тип растворонасоса	СО-48, СО-49	СО-49	СО-49	СО-49	СО-49, СО-50
Габариты, мм:					
длина	5150	7945	4000	8200	8630
ширина	2980	2850	2000	2500	3100
высота	2345	3550	2000	3300	3385
Масса, кг	5000	6040	3200	5500	9000

подвижной стенкой, образуя закрытую смесительную камеру. Приготовленный раствор через просеивающее устройство поступает в накопитель и далее растворонасосом перекачивается к месту выполнения гидроизоляционных работ.

Очистка смесительной зоны бункера осуществляется при вращении шнека в обратную сторону. При этом отходы перемещаются к боковым стенкам и через люки выбрасываются наружу.

Станция оборудована подъездным пандусом, по которому с помощью транспортных средств раствор подают в приемный бункер. Для работы в зимнее время предусмотрен предварительный обогрев раствора.

Штукатурная станция ПШС-2М предназначена для приема товарного раствора, просеивания и транспортирования его к месту проведения работ и нанесения на изолируемую поверхность (см. табл. 46).

В станцию входит комплект оборудования, размещенного в закрытом утепленном кузове, смонтированном на автомобильном прицепе. К кузову станции шарнирно прикреплен утепленный бункер для приема раствора, который переводится из транспортного в рабочее положение с помощью ручной червячной лебедки. Для улучшения условий перемешивания раствора бункер выполнен полукруглым, а на роторном элеваторе установлены дополнительные лопасти.

Кузов станции и приемный бункер отапливаются электрокалорифером, который может переключаться на различные мощности — 3, 6 и 9 кВт в зависимости от внешних температурных условий. Бак для воды, установленный в кузове станции, снабжен смотровым стеклом и теплоэлектронагревателями ТЭН-39, которые

можно включать секциями по 3, 4, 5 и 7,5 кВт. В кузове станции установлен слесарный стол-верстак с тисками и шкаф для рабочей одежды машиниста станции. Под кузовом, между осями колес, на всю ширину станции установлен ящик для хранения рукавов.

Во время работы для разгрузки рессор автоприцепа станция устанавливается на аутригеры. Работа элеватора и состояние раствора в приемном бункере контролируются через смотровое окно в торцевой стенке станции.

Раствор, доставленный на объект транспортным средством, загружается в приемный бункер и перемешивается обратным ходом роторного элеватора, который приводится во вращение электродвигателем (мощностью 3 кВт) через клиноременную передачу и редуктор. При изменении направления вращения роторного элеватора раствор ковшами подается по приемному лотку на вибросито. Просеянный раствор попадает в приемный бункер растворонасоса, отсеб по лотку выводится наружу.

Схемой управления предусмотрено автоматическое отключение агрегата отопления при нагреве корпуса воздуховода до установленной температуры. Контроль за включением теплоэлектронагревателей бака воды и нагревательных элементов электрокалорифера осуществляется по сигнальным лампам на пульте управления станции.

На объекты проведения работ станцию доставляют грузовым автомобилем или тягачом. Максимальная скорость передвижения станции по грунтовым дорогам — 20, по дорогам с твердым покрытием — 40 км/ч.

Штукатурная станция ШАГ-1 предназначена для приема товарного раствора, просеивания и транспортирования его к рабочему месту и нанесения на изолируемую поверхность (см. табл. 46).

Станция состоит из утепленного фургона, установленного на полосьях, приемного бункера, элеваторного колеса с механизмом вращения, растворонасоса с виброситом, водяного бака, системы отопления и электрооборудования.

Элеваторное колесо с валом на опорных подшипниках скольжения установлено на приемном бункере. При прямом вращении элеваторное колесо обеспечивает передачу раствора через лоток на вибросито, при обратном — происходит перемешивание раствора до нужной консистенции с добавлением воды из бака.

Растворонасос укомплектован виброситом и раствороводом, он подает раствор к месту проведения работ и наносит материал на изолируемую поверхность. Система отопления обеспечивает подогрев раствора и обогрев помещения. Температура воды в баке отопительной системы регулируется автоматически.

Аналогичные по конструкции штукатурные станции разработаны организациями Минюлгостроя СССР, Минуралсибгостроя СССР, а также других министерств и ведомств.

Штукатурный передвижной комплект 2М-73 предназначен для приема товарного раствора, доставляемого централизованно, по-

буждения, процеживания и нанесения его на поверхность конструкций (см. табл. 46).

Комплект может эксплуатироваться при температуре от -20°C до 40°C . Он представляет собой установленный на шасси автомобильного прицепа кузов, в котором размещены механизмы, приспособления и ручной инструмент для производства штукатурных и ремонтно-слесарных работ.

Принцип работы комплекта заключается в следующем. Раствор, доставляемый на объект соответствующими транспортными средствами, загружается в приемный бункер и подается ковшами, закрепленными на элеваторном колесе, через приемный бункер на вибросито. При необходимости раствор перемешивается в приемном бункере обратным вращением элеваторного колеса. Необходимая подвижность раствора достигается добавлением воды из водяного бака.

Просеянный на вибросите раствор подается из бункера вибросита растворонасосом к рабочему месту выполнения штукатурных работ. В приемном бункере раствор подогревают электронагревателями.

Перевод приемного бункера в рабочее и транспортное положение, монтаж и демонтаж вибросита и растворонасоса осуществляются с помощью лебедки и грузовой консоли.

Электрооборудование комплекта может эксплуатироваться при подключении к трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В и частотой 60 Гц. Питание цепей управления осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Затирочные машины и электродрель подключаются через штепсельный разъем Тр-1 от преобразователя частоты напряжением 36 В, частотой 200 Гц.

Передвижная штукатурная станция ПШСФ-2 предназначена для приема товарного раствора, перемешивания, процеживания и нанесения его на изолируемую поверхность (см. табл. 46). Станция установлена на подкатном шасси. Для предотвращения замерзания раствора в зимнее время внутри станции установлены электронагреватели — ТЭНы.

Растворосмесители предназначены для смешивания составляющих растворов. Основным их параметром является объем готового замеса. Применяются передвижные цикличные, малогабаритные растворосмесители в основном для дополнительной переработки приготовленных централизованно растворов смесей с барабаном вместимостью не более 80 л (табл. 47). Они часто входят в состав штукатурных комплексов. Благодаря небольшим размерам растворосмесители можно устанавливать непосредственно в помещениях, где выполняются работы по устройству штукатурного гидроизоляционного слоя.

С одного на другой объект такие растворосмесители транспортируют на автомашинах, а в пределах строительной площадки — на колесах, которыми они оснащены. Готовый раствор выгружа-

ется опрокидыванием (с помощью специальной рукоятки) барабана.

Растворосмеситель передвижной с откидными лопастями СО-23В (ГОСТ 6508—81) применяют для приготовления строительных растворов на объектах с небольшим объемом работ (см. табл. 47). Он состоит из бункера-тачки, мотора-редуктора, рамы и тележки, лопастного вала с приводом.

Таблица 47. Технические характеристики малогабаритных растворосмесителей [15]

Наименование показателей	СО-23В	СО-26В	СО-46Б
Производительность, $\text{м}^3/\text{ч}$	1,2...1,5	2,0	2,0
Вместимость смесительного барабана, м^3	0,11	0,08	0,08
Объем готового замеса, м^3	0,065	0,065	0,065
Электродвигатель:			
мощность, кВт	1,5	2,9	1,5
напряжение, В	220/380	—	220/380
частота тока, Гц	50	—	50
Частота вращения смесителя, с^{-1}	1,1	0,5	0,5
Габариты, мм:			
длина	1800	2250	1660
ширина	700	730	730
высота	1020	1105	1045
Масса, кг	170	260	210
Изготовитель	Георгиевский з-д «Стройинструмент» Минстройдормаша СССР	Лебедянский з-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша ССР	

Лопастной вал смещен относительно центра бункера так, что при вращении лопасти через смешиваемую массу увлекает за собой бункер, установленный на тележке с использованием подшипника. Лопастной вал вращается по часовой стрелке, а бункер — в обратном направлении. К корпусу редуктора прикреплена неподвижная лопасть, регулируя положение которой можно изменить частоту вращения бункера. Растворосмеситель укомплектован двумя бункерами-тачками для готового и приготавливаемого раствора.

Растворосмеситель СО-26В (ТУ 22-5728-84) предназначен для приготовления строительных растворов на объектах с небольшим объемом работ при отсутствии источника электроэнергии (см. табл. 47). В него входят: тележка, смесительный барабан с валом и перемешивающими лопастями, ограждение, двигатель внутреннего сгорания, редуктор.

Смесительный барабан состоит из сварного корпуса, квадратного лопастного вала, на котором закреплены четыре лопасти, расположенные равномерно по окружности и повернутые относительно оси смесителя на 45° . При разгрузке барабан поворачивают в опорах с помощью рукоятки. Загрузочное отверстие снабжено ограничительной решеткой.

Растворосмеситель СО-46Б (ТУ 22-5728-84) служит для приготовления строительных растворов на объектах с небольшим объемом работ (см. табл. 47). Он состоит из тележки, смесительного барабана, редуктора и электродвигателя.

По горизонтальной оси барабана проходит лопастной вал, обеспечивающий быстрое перемешивание раствора. При разгрузке барабан поворачивают в опорах рукояткой. Загрузочное отверстие имеет ограничительную решетку. Для защиты электродвигателя от перегрузки предусмотрено тепловое реле. Тележка растворосмесителя имеет выдвижное дышло.

Основным средством подачи цементно-песчаных растворов на строительной площадке считаются плунжерные (поршневые) растворонасосы, снабженные защитной диафрагмой и насосной камерой с промежуточной жидкостью (водой). Эти насосы имеют преимущества: простота устройства, ухода и эксплуатации; прочность и длительный срок службы; сравнительно невысокая стоимость. К недостаткам относятся: пульсация потока раствора, невозможность перекачивания растворов с малой подвижностью и частый выход из строя диафрагмы. Кроме того, неудобство в работе создает необходимость постоянного контроля количества воды, находящейся в водяной камере, зимой, а также залива воды перед началом работы и слива ее по окончании работ. Существенный недостаток — пульсация подачи, вызывающая потери мощности и давления, а также увеличение потерь материала при нанесении его из форсунки. По данным ЦНИИОМТП энергетические потери составляют примерно $\frac{1}{3}$. Винтовые растворонасосы лишены этих недостатков, но они серийно пока не выпускаются.

На строительных площадках за рубежом применяется новый тип растворонасоса — шланговый. Он, как и винтовой, может обеспечить беспульсационную подачу раствора. Рабочий орган насоса представляет собой отрезок эластичного шланга, по которому прокатываются два или несколько роликов, непрерывно выдавливая раствор в растворопровод. Шланговые растворонасосы можно использовать для перекачивания растворов с подвижностью, характеризующейся по конусу СтройЦНИЛ осадкой 4...7 см. Такие растворы поршневыми или диафрагменными растворонасосами не перекачиваются.

Принцип шлангового насоса использован при создании растворонасосов отечественного производства СО-69 и СО-81. В них раствор из кольцевой полости между металлической крышкой и резиновой диафрагмой непрерывно выжимается диском, плоскость которого прокатывается по поверхности конуса крышки. На строительных площадках широко применяются растворонасосы моделей СО-30, СО-58, а также растворонасосные установки СО-48, СО-49, СО-50 (табл. 48).

Установки СО-48, СО-49 и СО-50 предназначены для транспортирования штукатурных растворов, а СО-48 и СО-49 применяются

Таблица 48. Технические данные растворонасосов и растворонасосных установок [15]

Наименование показателей	Растворонасосы				Растворонасосные установки		
	СО-30	СО-58	СО-69	СО-81	СО-48Б	СО-49Б	СО-50А
Производительность, м ³ /ч	4	6	1	2	2	4	6
Наибольшее рабочее давление, МПа	1,5	1,5	1,0	2,0	1,5	1,5	1,5
Дальность подачи раствора, м:							
по горизонтали	100	200	50	50	50	150	200
по вертикали	30	40	15	30	15	30	40
Электродвигатель:							
мощность, кВт	4,5	4,5	1,1	3,0	2,0	4	7
частота вращения, с ⁻¹	24	25	23	24	24	24	24
напряжение, В	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380	220/380
Габариты, мм:							
длина	1265	1020	720	900	3000	3000	1100
ширина	480	570	375	370	800	800	900
высота	800	890	510	450	1200	1200	1020
Масса, кг	254	650	280	130	450	587	770

Примечание. Изготовитель моделей: СО-48Б, СО-49Б — Прилуцкий з-д строительных машин Минстройдормаша СССР; СО-50А — Скопинский з-д строительных машин Минстройдормаша СССР.

еще и для нанесения раствора на поверхность конструкций с помощью бескомпрессорной форсунки.

Все модели растворонасосов и растворонасосных установок по конструктивному решению представляют собой сочетание одноступенчатого плунжерного насоса простого действия с диафрагменной камерой. Каждая модель состоит из электродвигателя, кривошипно-шатунного механизма с плунжером, насосной и рабочей (с шаровыми клапанами) камер, разделенных плоской резиновой диафрагмой, воздушного клапана, предохранительного устройства с манометром и колесной тележки. Вращение от электродвигателя через редуктор и кривошипно-шатунный механизм передается плунжеру, который, двигаясь возвратно-поступательно, воздействует на жидкость (постоянного объема). Жидкость вызывает периодические деформационные изменения диафрагмы, обеспечивая всасывание и нагнетание раствора через шаровые клапаны и растворопровод.

Предохранительное устройство, состоящее из контактного устройства и манометра, служит для регулирования рабочего давления в растворопроводе и для дистанционного управления.

В комплект растворонасосных установок входят вибросито с бункером и растворопровод, состоящий из трубчатого стояка с трехходовыми кранами и резиноканавового рукава с форсункой.

Вибросито СО-18 предназначено для процеживания штукатурного раствора. Состоит из передвижной рамы с ситом, к которой

прикреплен вибратор. Подвижная рама с помощью пружин, обеспечивающих при включении вибратора свободное колебание ее с ситом, подвешена к верхним поперечным уголкам неподвижной рамы. Процеженный раствор поступает в бункер, в нижней части которого имеется выходной патрубок, на который надевается всасывающий рукав растворонасоса. Раствор загружается в приемный лоток, который прикреплен к подвижной раме.

Вибросито поставляется отдельно, а также в комплекте со штукатурными агрегатами.

Техническая характеристика вибросита СО-18

Производительность (по раствору)	4 м³/ч	Габариты:	
Вместимость бункера	0,2 м³	длина	1300 мм
Размеры ячеек сита	5×5 мм	ширина	800 мм
Частота колебаний сита	47 Гц	высота	1200 мм
Электродвигатель:		Масса	165 кг
мощность	0,4 кВт	Изготовитель	Прилуцкий з-д строительных машин Минстройдор-маша СССР
напряжение	220/380 В		

Штукатурные агрегаты, сконструированные из малогабаритного растворосмесителя, вибросита и растворонасоса производительностью 2...4 м³/ч, широко применяются в строительстве (табл. 49). Они предназначены для приготовления раствора из сухих смесей непосредственно на строительной площадке, а также для дополнительной переработки готового раствора.

Агрегат штукатурно-смесительный СО-57Б (ТУ 22-5331-82) предназначен для приготовления, процеживания, транспортирования к месту укладки и нанесения штукатурных растворов на поверхность конструкций с помощью бескомпрессорной форсунки (см. табл. 49). Он состоит из машин, смонтированных в технологической последовательности на общей раме-шасси: циклического растворосмесителя СО-46А, вибросита с бункером и растворонасоса СО-29.

Компоненты смеси загружают в растворосмеситель, где они перемешиваются лопастным валом. После этого раствор поступает на вибросито, а после процеживания — в приемный бункер, откуда насосом по раствороводу подается к месту проведения работ.

Управление агрегатом осуществляется с пульта, на котором расположены магнитный пускатель с тепловым реле, пакетный выключатель с сигнальной лампой. На панели у рабочего места оператора имеются кнопки для автономного включения и выключения растворосмесителя, растворонасоса и вибросита.

В комплект входят растворовод длиной 40 м и диаметром 38 мм, форсунка и инструмент.

Агрегат штукатурно-смесительный СО-85А (ГОСТ 12095—76) имеет такое же назначение, как и агрегат СО-57Б (см. табл. 49). Он состоит из растворонасоса, компрессора, вибросита с бункером, побудителя раствора и скипа-смесителя.

Таблица 49. Технические характеристики штукатурных агрегатов [15]

Наименование показателей	СО-57А	СО-57Б	СО-85А
Производительность агрегата, м³/ч	2	2	2...4
Растворонасос:			
подача, м³/ч	2	2	2; 4
наибольшее рабочее давление, МПа	1,5	1,5	3,5
дальность подачи раствора, м:			
по горизонтали	100	100	250
по вертикали	20	20	60
мощность электродвигателя, кВт	2,2	2,2	7,5
напряжение, В	220/380	220/380	380
максимальная подвижность раствора по конусу СтройЦНИЛ, см	7	7	/
Растворосмеситель:			
тип	СО-46	СО-46А	Скип-смеситель
объем готового замеса, м³	0,065	0,065	0,065
частота вращения вала смесительного барабана, с⁻¹	0,53	0,53	0,53
мощность электродвигателя, кВт	1,5	1,5	1,5
Вибросито:			
мощность вибратора, кВт	0,75	0,75	0,1
частота колебаний, с⁻¹	47	47	48
Габариты, мм:			
длина	1810	2710	3160
ширина	1890	1350	1460
высота	1680	1400	1510
Масса, кг	750	750	1025
Изготовитель	Лебединский з-д строительно-отделочных машин Минстройдор-маша СССР		Днепропетровский опытно-экспериментальный з-д строительно-отделочных машин Минстройдор-маша СССР

Растворонасос поршневой, без промежуточной жидкости. Поршень имеет резиновое уплотнение в виде цилиндрической втулки с кольцевой перемычкой. К перемычке примыкают резиновые манжеты с усеченными коническими поверхностями. Между кромками образуется зона, в которой нет контакта с поршнем даже при нормальном рабочем давлении. Для охлаждения цилиндра с поршнем в штоковую полость заливается вода, предохраняющая камеру от попадания воздуха. Растворонасос снабжен муфтой предельного момента, отключающей электродвигатель при перегрузках. Для освобождения растворовода от повышенного давления предусмотрено перепускное устройство.

Скип-смеситель представляет собой смеситель серийно выпускаемого растворосмесителя СО-46А, приводимый в действие электродвигателем через планетарный редуктор. Управление осуществляется с пульта. Скип снабжен отжимной тягой, позволяющей механизировать выгрузку раствора в бункер. Раствор из смесителя подается на вибросито, процеживается и поступает в бункер

растворонасоса, где дополнительно перемешивается побуждением во избежание расслоения.

Все узлы агрегата смонтированы на общей раме с пневмоколесами и прицепным устройством. Управление дистанционное.

Помимо штукатурных агрегатов, в качестве основного оборудования для устройства штукатурной гидроизоляции применяются машины, позволяющие использовать жесткие растворные смеси.

Машина для приготовления и подачи жестких растворов СО-126 (ТУ 22-4755-80) предназначена для приготовления и подачи к месту укладки жестких растворов подвижностью 3...5 см по конусу СтройЦНИЛ; могут быть использованы уже приготовленные растворы.

Машина состоит из резервуара, выполненного в виде горизонтально расположенного цилиндра, установленного на салазках (для перемещения в пределах строительной площадки), привода и загрузочного люка с крышкой, которая герметически фиксируется замком. На крышке установлены предохранительный клапан, кран для сброса давления, манометр. Внутри резервуара смонтирован смеситель, кинематически связанный с приводом.

Опора представляет собой распределитель сжатого воздуха, связанный воздушными магистралями с напорным патрубком, который установлен в нижней части резервуара. Патрубок соединен с напорным рукавом, заканчивающимся выходной насадкой. На смесительном резервуаре установлены краны управления, связанные воздухопроводами с распределителем сжатого воздуха, внутренней полостью резервуара и напорным патрубком.

Принцип работы машины основан на порционной подаче раствора из резервуара под действием сжатого воздуха и лопастей смесителя в напорный патрубок.

Техническая характеристика машины СО-126

Производительность	2,5 м ³ /ч
Вместимость резервуара	0,25 м ³
Дальность подачи раствора	
по вертикали	40 м
по горизонтали	115 м
Рабочее давление	0,588 МПа
Расход сжатого воздуха	2,2...2,5 м ³ /мин
Двигатель	
тип	4А132443
мощность	7,5 кВт
частота вращения	25 с ⁻¹
Гедуктор:	
тип	Червячный одноступенчатый универсальный типа 4-160
передаточное число	25
Габариты:	
длина	1800 мм
ширина	950 мм
высота	1350 мм
Масса (без растворвода)	850 кг
Изготовитель	Днепропетровский опытно-экспериментальный 3-д строительно-отделочных машин Минстройдормаша СССР

Для нанесения на поверхность цементно-песчаной гидроизоляции высокой плотности, в том числе активированного торкрета, применяется установка для набрызга бетонной смеси СБ-67 и цемент-пушка СБ-117.

Установки СБ-67Б-1, СБ-67Б-2 (ТУ 22-5196-83) представляют собой смонтированную на платформе рабочую камеру, в нижней части которой расположен привод дозатора, а сбоку присоединена пневмосистема, где сосредоточены органы управления установкой. Каждая установка укомплектована материальным шлангом с соплом, водяным и воздушным рукавами (рис. 29). Рабочая камера

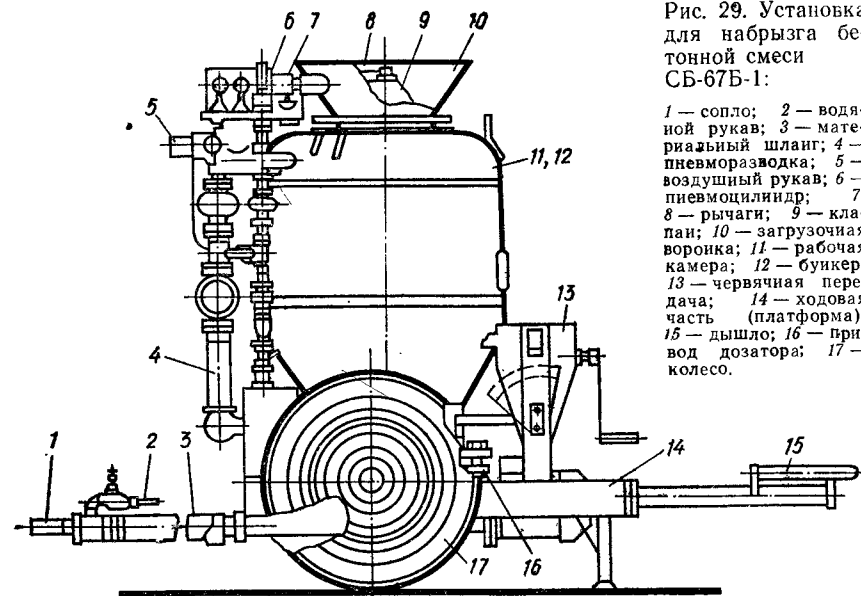


Рис. 29. Установка для набрызга бетонной смеси СБ-67Б-1:

1 — сопло; 2 — водяной рукав; 3 — материальный шланг; 4 — пневморазводка; 5 — воздушный рукав; 6 — пневмоцилиндр; 7 — рычаги; 8 — клапан; 9 — загрузочная воронка; 10 — рабочая камера; 11 — бункер; 12 — червячная передача; 13 — ходовая часть (платформа); 14 — дышло; 15 — привод дозатора; 16 — колесо.

состоит из воронки, загрузочного клапана и бункера. Дном рабочей камеры служит корпус дозатора.

Растворную смесь подают через воронку и загрузочный клапан, который закрывают с помощью рычага, а сжатый воздух — по воздушному рукаву. Лопастями дозатора смесь равномерно переносится к выходному отверстию, где подхватывается струей воздуха, подача которого регулируется специальным вентилем, и поступает через патрубок по материальному шлангу к соплу. Здесь происходит смачивание смеси водой, и она с большой скоростью выбрасывается на изолируемую поверхность. Подачу воды по рукаву регулируют вентилем, расположенным у сопла.

Цемент-пушка СБ-117 (ТУ 22-3705-76) состоит из загрузочного бункера, барабана, приводного механизма, материального шланга, щитка управления. Для удобства перемещения цемент-пушка снабжена колесами и дышлом (рис. 30).

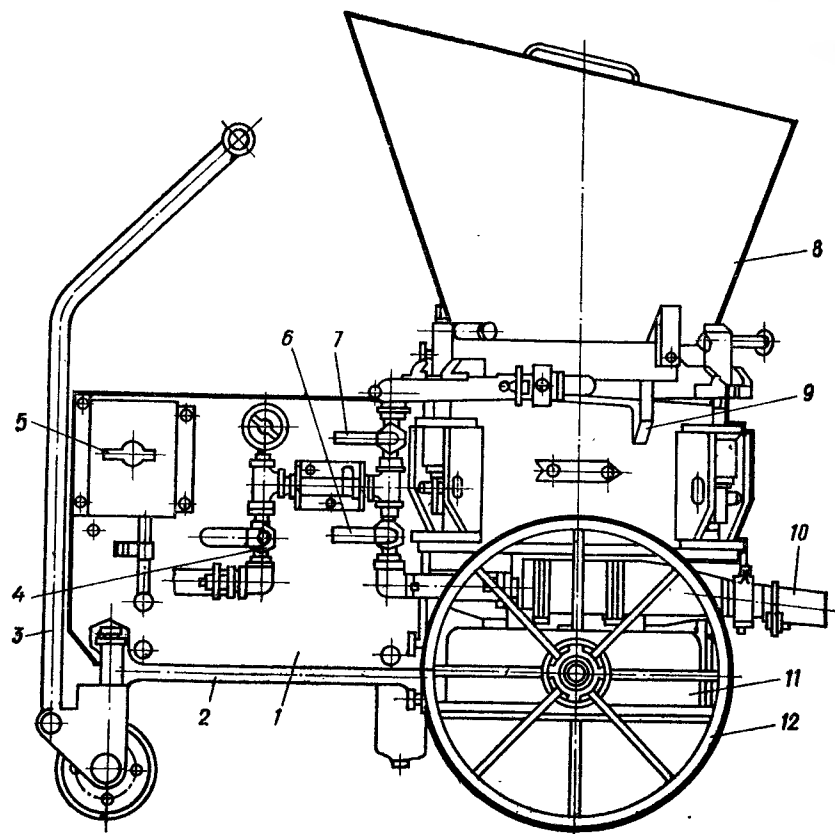


Рис. 30. Цемент-пушка СВ-117:

1 — щиток управления; 2 — рама; 3 — дышло; 4, 6, 7 — краны; 5 — пакетный выключатель; 8 — загрузочный бункер; 9 — упор; 10 — матеральный шланг; 11 — приводной механизм; 12 — колесо.

Технические характеристики установок для набрызга бетонной смеси

	СВ-67Б-1	СВ-117
Производительность по сухой смеси, м ³ /ч	4	2
Дальность подачи, м:		
по горизонтали	200	45
по вертикали	45	10
Наибольшая крупность заполнителя, мм	20	10
Средняя толщина наносимого слоя, мм, не более	—	20
Рабочее давление, МПа	0,4...0,6	0,35
Внутренний диаметр рукавов, мм	50	50
Мощность электродвигателя, кВт	3	4
Габариты (длина × ширина × высота), мм:	1850 × 880 × 1780	1245 × 815 × 1330
Масса, кг	910	740
Изготовитель	Прилуцкий з-д строительных машин Минстройдормаша СССР	Тюменский з-д строительных машин Минстройдормаша СССР

Под бункером, на выходном валу приводного механизма, установлен барабан. В верхней и нижней частях барабана предусмотрены уплотнительные кольца, фиксируемые цилиндрическими выступами. Барабан закрыт кожухом, к которому приварен упор для фиксации основания бункера и предотвращения поворота. На наружной поверхности кожуха расположены три откидных прижимных устройства, прижимающие резиновые уплотнительные диски к барабану через резиновые амортизаторы. Снизу к плите прикреплен выходной патрубок, к которому подсоединен материальный шланг.

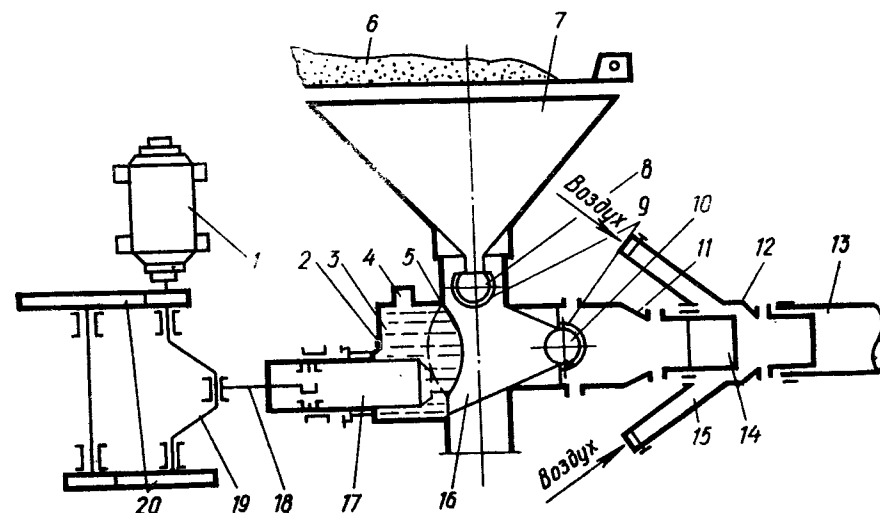


Рис. 31. Конструктивная схема установки «Пневмобетон»:

1 — электродвигатель; 2 — насосная камера; 3 — вода; 4 — заливно-предохранительное устройство; 5 — резиновая диафрагма; 6 — вибратор; 7 — бункер; 8 — всасывающий шаровой клапан; 9 — корзинки шаровых клапанов; 10 — нагнетательный шаровой клапан; 11 — камера клапана; 12 — смешательная камера; 13 — гибкий шланг; 14 — завихритель; 15 — патрубки для сжатого воздуха; 16 — камера растворонасоса; 17 — плунжер; 18 — шатуны; 19 — коленчатый вал; 20 — шестерни.

Сухая смесь в процессе работы просеивается на сетке бункера и через отверстия в основании бункера и верхнего уплотнительного диска попадает в ячейки барабана. Непрерывно вращающийся барабан переносит ячейки со смесью к загрузочному отверстию нижнего уплотнительного диска и далее (через отверстие в плите) в выходной патрубок. Полному опорожнению ячеек барабана способствует сжатый воздух, подводимый к верхней части ячейки через основание бункера. Из выходного патрубка смесь поступает в материальный шланг, по которому транспортируется посредством сжатого воздуха, подведенного к выходному патрубку. В конце материального шланга сухая смесь смачивается водой и в виде распыленной массы наносится на изолируемую поверхность.

Для нанесения штукатурной гидроизоляции применяют также прямоточные диафрагменные растворонасосы с пневмоприставкой (рис. 31). В процессе работы раствор из бункера всасывается в

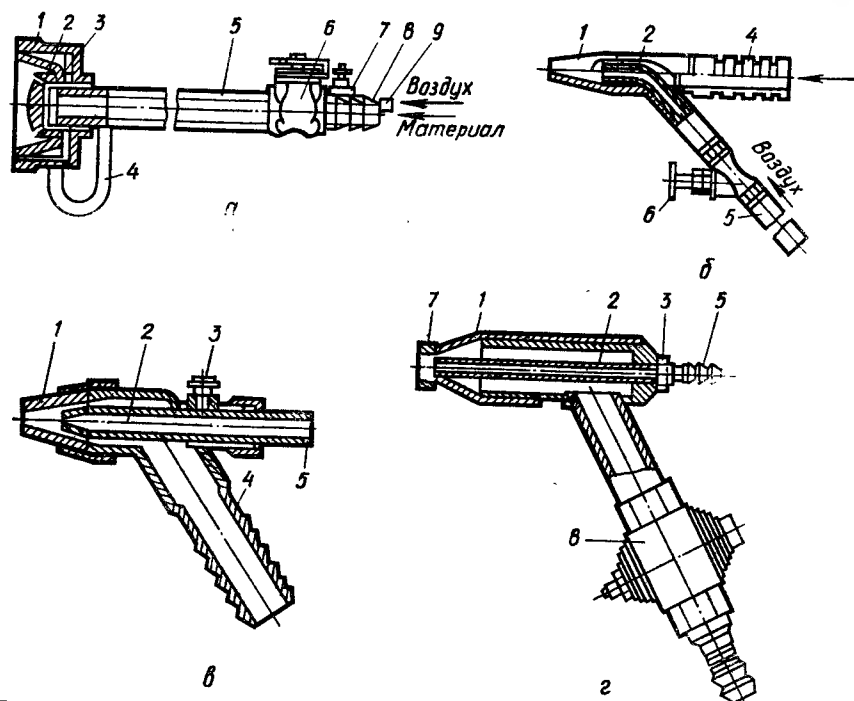


Рис. 32. Компрессорные форсунки:

а — универсальная турбофорсунка Главдальстроя; 1 — головка; 2 — насадка; 3 — турбина; 4 — воздушная труба; 5 — материальная труба; 6, 7 — краны; 8 — штуцер для материального шланга; 9 — штуцер воздушного шланга; б, в, г — форсунки с центральной подачей сжатого воздуха; 1 — сопло; 2 — воздушный канал; 3 — регулирующее устройство; 4 — штуцер для материального шланга; 5 — штуцер для воздушного шланга; 6 — кран; 7 — наконечник с прорезью.

рабочую камеру и выталкивается из нее под давлением до 0,6 МПа через шаровой нагнетательный клапан в смесительную камеру, где подхватывается поступающим из штуцера сжатым воздухом и через завихритель поступает в материальный шланг, на конусе которого укреплено конусное сопло.

Устройство штукатурной гидроизоляции может включать операцию по заглаживанию поверхности штукатурного слоя. Для этого используют штукатурно-затирочные машины СО-86А (ТУ 22-4244-78) и СО-112А (ТУ 22-4744-80).

Технические характеристики затирочных машин

	СО-86А	СО-112А		СО-86А	СО-112А
Производительность, м ² /ч	50	50	Электродвигатель:		
Частота вращения диска, с ⁻¹ :			напряжение, В	36	36
наружного	7,9	12	частота тока, Гц	200	200
внутреннего	12	—	мощность, Вт	200	270
			Диаметр дисков, мм:		
			наружного	200	200

	Продолжение			
	СО-86А	СО-112А		
внутреннего	122	—	Масса (без кабеля и рукава), кг	2,5 2,2
Габариты, мм:			Изготовитель	Даугавпилсский 3-д «Электростроинструмент» Министростроительства СССР
длина	280	280		
ширина	270	270		
высота	210	230		

Холодная асфальтовая штукатурная гидроизоляция наносится на горизонтальные и вертикальные поверхности с помощью растворонасосов (см. табл. 48), компрессорными (рис. 32) или бескомпрессорными (рис. 33) форсунками.

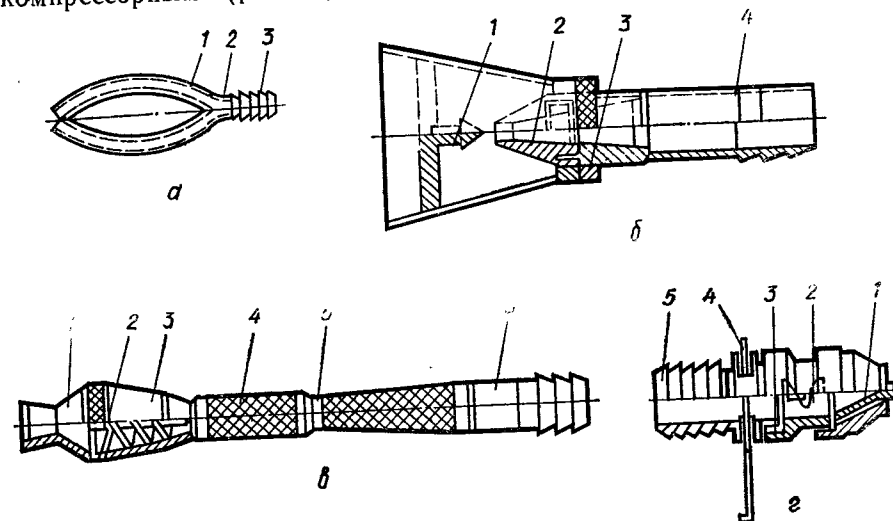


Рис. 33. Бескомпрессорные форсунки:

а — конструкции Логашева, Кривендо, Фомина; 1 — металлическая трубка; 2 — раскатель; 3 — сопло; 4 — диффузор; б — с коническим раскатель; 1 — раскатель; 2 — сопло; 3 — диффузор; в — пневматическая форсунка; 1 — сопло; 2 — неподвижный шнек; 3 — корпус; 4 — вставка; 5 — корпус-раскатель; 6 — сопло; 7 — конструкция Муллоярова; 1 — сопло; 2 — вент-завихритель; 3 — камера завихрения; 4 — задвижка; 5 — сопло.

Для приготовления и нанесения холодных асфальтовых мастик применяют передвижную установку ЦНИЛ-3, которая наряду с другим оборудованием снабжена растворонасосом, шлангами и форсункой. Для транспортирования и нанесения холодных асфальтовых мастик применяется пневмонагнетательный агрегат МД-107, разработанный Ленинградским филиалом института Оргэнергострой.

Для нанесения мастик применяют также штукатурные станции и агрегаты с растворонасосами, а при полумеханизированной технологии нанесения холодных асфальтовых мастик — асфальтометы ВНИИГ и растворометы (рис. 34).

При выполнении штукатурных работ с использованием холодных асфальтовых мастик можно применять передвижные стационарные леса и подвесные люльки. В случае устройства армиро-

ванного гидроизоляционного покрытия с применением холодной асфальтовой мастики стеклосетку или антисептированную мешковину прикатывают катком до тех пор, пока мастика не выступит на поверхности ткани.

Горячая асфальтовая штукатурная гидроизоляция из-за трудностей механизированного транспортирования разогретых мастик и растворов по трубопроводам и отсутствия для этой операции необходимых средств механизации, несмотря на ее высокие эксплуатационные показатели, не получила широкого применения в строительстве.

При небольших объемах работ для нанесения горячих мастик и растворов применяют асфальтомет ВНИИГ-5, имеющий две модификации: для нанесения материала на вертикальные и потолочные поверхности. Асфальтомет устроен по принципу компрессорной форсунки с центральной подачей воздуха и снабжен воронкой вместимостью около 8 л.

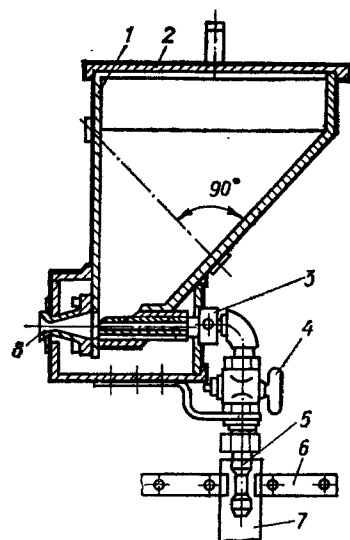


Рис. 34. Асфальтомет ВНИИГ-5:
1 — воронка; 2 — крышка; 3 — эжектор; 4 — пробковый кран; 5 — штуцер; 6 — опорное кольцо; 7 — воздушный шланг; 8 — сопло.

Техническая характеристика асфальтомета ВНИИГ-5

Производительность	40...60 м ² /ч	Напряжение питания нагревателя	36 В
Толщина намета	4...7 мм	Масса	4,8 кг
Давление воздуха	0,6 МПа	Масса с материалом	10...14 кг
Мощность нагревателя	300 Вт		

Горячая мастика или раствор при температуре 160...180 °С подается в асфальтомет порциями по 6...8 кг.

Все работы по нанесению горячей асфальтовой штукатурной гидроизоляции следует выполнять в спецодежде и строго соблюдать правила техники безопасности. Не допускается попадание горячего материала на кожный покров работающего.

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОКЛЕЕЧНОЙ И МОНТИРУЕМОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

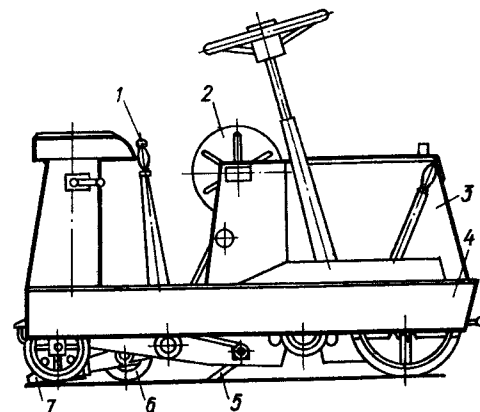
Из всех процессов устройства гидроизоляции в наименьшей степени поддается механизации процесс устройства оклеечной и монтируемой гидроизоляции. При устройстве оклеечной гидроизоляции на горячих битумных мастиках по горизонтальным поверхностям и поверхностям с небольшими уклонами (до 7 %) рекомендуется использовать оборудование для кровельных работ.

Машина СО-99А для наклеивания рулонных материалов предназначена для устройства гидроизоляционного слоя из рулонных

материалов на поверхностях с уклоном не более 7 %. Машина состоит (рис. 35) из трехколесного самоходного шасси с электродвигателем, питающимся от электросети напряжением 220/380 В; бака вместимостью 100 л с устройствами для нагрева мастики (теплоэлектронагревателями ТЭН-34) и для подачи ее на основание (ротор); резинового гребка для разравнивания нанесенной мастики; дифференциального катка из подпружиненных секций для прикатки наклеенных полотнищ; утюгов для прикатки кромок.

Рис. 35. Машина СО-99А для наклеивания рулонных материалов:

1 — рукоятка управления; 2 — устройство для крепления рулона; 3 — бак; 4 — рама; 5 — башмак; 6 — каток; 7 — шпатель.



Техническая характеристика машины СО-99А

Производительность	250 м ² /ч
Ширина рулонного материала	1000...1025 мм
Усилие прокатывающего катка	0,7...0,8 кН
Расход мастики	1,0 л/м ²
Вместимость бака для мастики	100 л
Рабочая скорость передвижения	12,3 м/мин
Мощность электродвигателей	0,4; 1,1 кВт
Габариты:	
длина	1320 мм
ширина	1750 мм
высота	1010 мм
Масса	350 кг
Изготовитель	Минский филиал НПО ВНИИСМИ Минстройдор-маша СССР

Машину заправляют мастикой через фильтрующую сетку, расположенную в верхней части бака. Управляемая оператором машина наносит мастику на огрунтованное основание, разравнивает ее, раскатывает рулон, приклеивая его, прищиплевывает мастикой продольные кромки полотнищ.

Наличие автоматической аппаратуры, контролирующей температурный режим работы машины, а также ряда других устройств обеспечивает высокую производительность машины, отличное качество приклеивания рулонного материала, экономное расходование клеящей мастики и полную безопасность при производстве работ.

Подготовка рулонных материалов, используемых для устройства оклеечной гидроизоляции, как правило, осуществляется централизованно с помощью машины СО-98А. Этой операции следует уделять особое внимание, так как использование плохо подготовленных материалов приводит к браку гидроизоляции.

Машина СО-98А для очистки и перемотки рулонных гидроизоляционных материалов состоит из бункера с очистными барабанами, приемного вала и пылеулавливающего агрегата ЗИЛ-900М (рис. 36). В процессе подготовки рулон материала надевают на ось, а его свободный конец подводят к очистному барабану. Протягивание рулона осуществляется автоматически. Очищенный рулон накатывается на приемный вал. Конструкция вала обеспечивает легкий сьем рулона. Пыль и посыпка оказываются в нижней части бункера и отсасываются пылеулавливающим агрегатом.

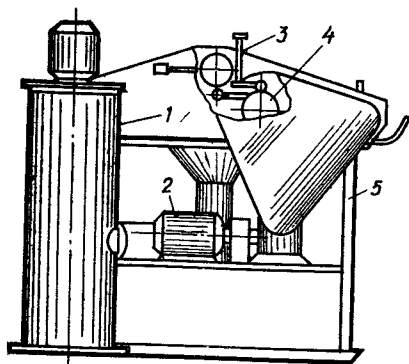


Рис. 36. Машина СО-98А для очистки и перемотки рулонных материалов:

1 — пылеулавливающий агрегат; 2 — электродвигатель; 3 — механизм подъема; 4 — желоб-рольганг; 5 — рама.

Машина имеет высокую производительность благодаря одновременной очистке материала с двух сторон. Она может работать и в закрытых помещениях. Обслуживают машину два человека.

Техническая характеристика машины СО-98А

Производительность	600 м/ч
Скорость подачи материала	0,5...0,7 м/с
Частота вращения очистных барабанов	570 мин ⁻¹
Количество очистных барабанов	2
Электродвигатель:	
тип	АО-2-31-4
мощность	2,2 кВт
частота вращения	1430 мин ⁻¹
напряжение	220/380 В
Расход воздуха агрегатом ЗИЛ-900М	900 м³/ч
Габариты:	
длина	1200 мм
ширина	1440 мм
высота	1195 мм
Масса	270 кг
Изготовитель	Минский опытно-экспериментальный 3-д НПО ВНИИСМИ Минстройдор-маша СССР

Одной из операций по подготовке основания под гидроизоляцию с использованием, в частности, горячих битумных мастик является его сушка и очистка от пыли. Для сушки используется машина СО-107, пыль удаляется пылесосом ПО-11М или сжатым воздухом, поступающим к месту выполнения работ по рукаву от компрессора. При этом используют щелевидные насадки к рукаву, которые рабочий держит под углом 30...45° к очищаемой поверхности, двигаясь в направлении ветра. Расстояние от насадки до

очищаемой поверхности должно быть около 40 см, обрабатывается полоса шириной 3...5 м. Для удаления с поверхности, подготавливаемой под гидроизоляцию, влаги может быть использована машина СО-106 или СО-106А.

Машина СО-107 для сушки основания гидроизоляции (ТУ 22-3759-76) предназначена для удаления наледи, снега и для сушки основания гидроизоляции. Она состоит из камеры сгорания, воздуховода, стабилизатора, электрозажигалки, топливопровода, топливного бака, вентилятора, корпуса, поддона, люка и электрошкафа (рис. 37).

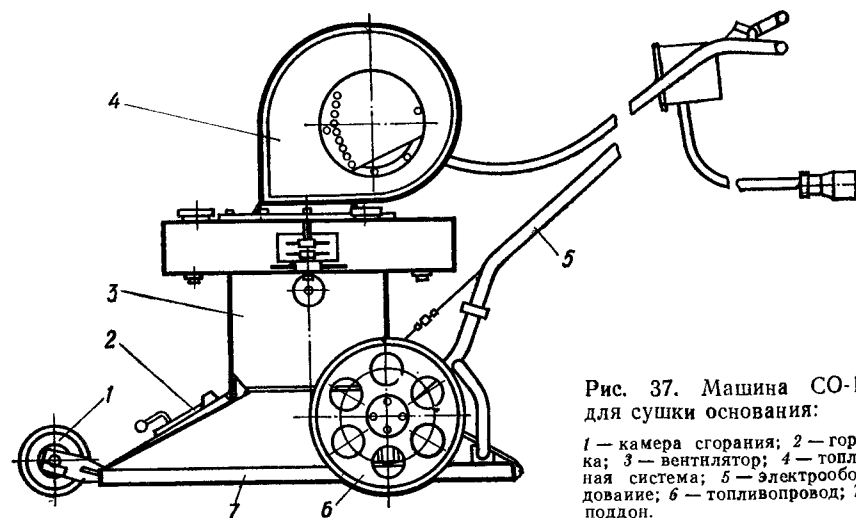


Рис. 37. Машина СО-107 для сушки основания:

1 — камера сгорания; 2 — горелка; 3 — вентилятор; 4 — топливная система; 5 — электрооборудование; 6 — топливопровод; 7 — поддон.

Топливо из бака самотеком поступает в воздухопровод, где смешивается с потоком воздуха и подается в камеру сгорания. На выходе из воздухопровода установлен стабилизатор-отражатель чашеобразной формы с загнутыми внутрь краями, вследствие чего поток топливозвдушной смеси завихряется и изменяет направление движения на 180°. На выходе смесь загорается (от спирали накалывания или факела). Выделяемое тепло нагревает поддон.

Сушка основания гидроизоляции происходит под действием инфракрасного излучения раскаленного поддона, аэродинамического потока горячих газов и конвекционного обмена.

Техническая характеристика машины СО-107

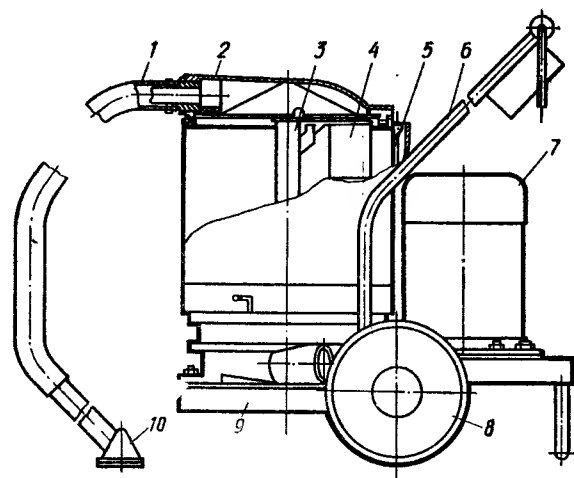
Производительность:	
при сушке	50 м²/ч
при удалении наледи толщиной 1...1,5 мм	100 м²/ч
Теплопроизводительность	60 000...80 000 ккал/ч
Производительность вентилятора	2000 м³/ч
Топливо	Дизельное, керосин
Расход топлива	20 л/ч
Вместимость бака	30 л

Габариты:
длина
ширина
высота
Масса (без топлива)
Изготовитель

1770 мм
945 мм
1150 мм
107 кг
Назрановский з-д «Электройнструмент» Минстройдормаша СССР

Машина смонтирована на колесной раме и оснащена рукояткой для управления. На корпусе машины установлен центробежный вентилятор, приводимый во вращение электродвигателем.

Машина СО-106А для удаления воды с основания (ТУ 22-5888-84) состоит из электродвигателя, воздуходувки, бака для воды,



центробежного насоса, насадки и рукавов: всасывающего, сливного и промежуточного (рис. 38).

В процессе работы машины от электродвигателя через клиноременную передачу вращение пе-

Рис. 38. Машина СО-106А для удаления воды с основания:

1 — всасывающий рукав; 2 — крышка; 3 — всасывающая труба; 4 — поплавковый клапан; 5 — бак; 6 — рукоятка управления; 7 — электродвигатель; 8 — колесо; 9 — рама; 10 — насадка.

редается валу двухступенчатой воздуходувки. Благодаря разрежению, создаваемому воздуходувкой, частицы воды вместе с воздухом через насадку засасываются в водосборный бак. Крышка поплавковый клапан не перекрывает всасывающую горловину воздуходувки. После этого разрежение в баке падает, и центробежный насос начинает откачивать воду за пределы подготавливаемого основания или к водосливам. При снижении уровня воды поплавковый клапан открывает горловину воздуходувки, цикл повторяется.

Техническая характеристика машины СО-106А

Производительность	20 л/мин	Габариты:	
Вместимость бака	20 л	длина	910 мм
Вакуум	0,15 МПа	ширина	535 мм
Высота всасывания	2 м	высота	610 мм
Электродвигатель:		Масса	60 кг
тип	АОЛ-2-22-2	Изготовитель	Назрановский з-д «Электройнструмент» Минстройдормаша СССР
мощность	2,2 кВт		
напряжение	220/380 В		
частота вращения	48 с ⁻¹		

Горячую мастику транспортируют к строительному объекту автогудронаторами, из которых ее перекачивают в котел-термос для поддержания рабочей температуры битума. Перемешивание горячего битума с минеральными наполнителями целесообразно осуществлять в электрокотелках, оборудованных мешалками, или в смесителях с теплоизоляцией, что не позволяет битуму остывать при введении наполнителя. Готовую к употреблению мастику заливают в переставные емкости (контейнеры) мотороллеров, транспортирующие ее к машине для наклеивания рулонных материалов. Перекачку битумных мастик в пределах строительной площадки осуществляют машинами СО-100А, СО-119А, СО-120А, СО-122А или другими агрегатами.

При раздельном способе устройства гидроизоляционного слоя рулоны раскатывают с помощью ручного дифференциального катка СО-108 или СО-108А.

Устройство СО-108А для раскатки и прикатки рулонных материалов (ТУ 22-4991-81) предназначено для выполнения этих работ при устройстве гидроизоляционных ковров. Оно включает кронштейны, раскатывающие и прикатывающие ролики, оси и раму. Кронштейны представляют собой сварную конструкцию из каркаса швеллерного сечения и оси, к которой крепится прикатывающий ролик. Оси также являются сварной конструкцией. На одной из них находятся кронштейны с прикатывающими роликами, на другой — раскатывающие ролики. Каждый ролик — это литое колесо с запрессованной капроновой втулкой. Рама — трубчатая гнутая конструкция, на которой крепятся все узлы (рис. 39).

Техническая характеристика устройства СО-108А

Производительность	400 м ² /ч	Габариты:	
Ширина полосы прикатки	1000 мм	длина	1080 мм
Усилие на перемещение	150 Н	ширина	1051 мм
Давление прикатки	4·10 ⁻⁴ МПа	высота	983 мм
Тип устройства	Дифференциальный	Масса	43 кг
		Изготовитель	Волковский з-д кровельных и строительных отделочных машин Минстройдормаша СССР

Устройство работает по следующему принципу: каждый ролик, закрепленный на оси с помощью кронштейна, оказывает на поверхность давление, достаточное для прикатки рулонного материала, и позволяет огибать неровности поверхности изолируемой конструкции. При устройстве гидроизоляции в зимнее время рубероид должен быть предварительно выдержан при температуре 15...20 °С в течение 24 ч. Для придания материалу требуемой температуры может быть использовано устройство СО-151 для разогрева рубероида (ТУ 22-4752-80), изготавливаемое Минским опытно-экспериментальным заводом НПО ВНИИСМИ. Его производительность 25 рулонов в смену.

Помимо описанных машин в технологическом комплекте строительных машин для устройства оклеечной гидроизоляции на горя-

чих битумных мастиках применяются и другие: установка УРБМ-2А треста Оргтехстрой Чувашского территориального управления строительством Минстроя СССР; установка для приготовления и нанесения материалов типа битумных мастик треста Киевгорстрой Главкиевгорстроя; машина универсальная транспортировочная

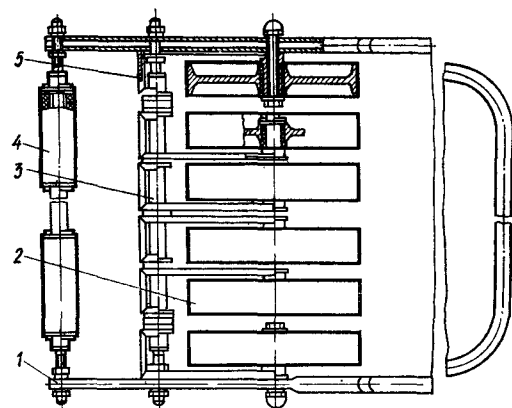


Рис. 39. Устройство для раскатки и прикатки рулонных материалов СО-108А:

1 — рама; 2 — прикатывающий ролик; 3 — ось; 4 — раскатывающий ролик; 5 — кронштейн.

Энергомеханизация; комплект оборудования СК-3 для выполнения работ по устройству мягких кровель, разработанный трестом Энергомеханизация Минэнерго СССР и изготавливаемый Жигулевским заводом «Энергореммаш»; котел УБВ-1 битумоварочный с поворотным устройством для приготовления горячего битума, разработанный трестом Энергомеханизация Минэнерго СССР и изготавливаемый Орджоникидзеабдским ремонтно-механическим заводом треста Энергомеханизация; оборудование УПБ-1-50 для хранения и подачи по трубам горячих битумных мастик, разработанное СКБ Мосстрой Главмосстроя; установка УМБМР-3м для нанесения битума с утепленным расходным бачком, разработанная трестом Оргтехстрой Минстроя ЭССР; установка ПКУ-35М передвижная для хранения и подачи мастики, разработанная проектно-технологическим институтом Оргстрой Минюгстроя СССР; компрессор передвижной СО-7А.

При устройстве гидроизоляции из рулонных материалов на холодных мастиках в основном применяется машина СО-99А или машина для нанесения битумных мастик СО-122А; для раскладки и прикатки рулонного полотна — каток СО-108А.

При устройстве гидроизоляции из наплавливаемых рулонных материалов применяют различное оборудование для нанесения разбавителя при безогневом способе производства работ с разжижением кровельного наплавливаемого слоя рулонного материала, а также для его плавления. При этом способе гидроизоляции основ-

ными являются установки конструкции треста Вильнюсстрой или ЦНИИОМТП. Производительность остального оборудования подбирают с учетом технологических перерывов и повторных прикаток приклеенного полотна.

Машина конструкции треста Вильнюсстрой предназначена для нанесения разбавителя на основание при устройстве кровель из наплавливаемого рубероида. Она оснащена волосными щетками, перфорированной трубкой, рукавом, регулятором уровня разбавителя, бачком для разбавителя, тягой подъема гребенных щеток, рамой, тягой подачи разбавителя, краном с запорной пружиной.

При работе машины залитый в бачок разбавитель под действием тяги подачи по резиновому рукаву самотеком попадает в перфорированную трубку и через отверстие в ней смачивает основание и волосные щетки, которые разравнивают нанесенный разбавитель и регулируют толщину его слоя. Перемещение щеток по высоте осуществляется специальными тягами для подъема их гребенок.

Установка конструкции ЦНИИОМТП для наклеивания наплавливаемого рубероида безогневым способом позволяет раскатывать рулон, наносить разбавитель, разжижая его, и приклеивать раскатанное полотно к основанию. В процессе работы разбавитель из бака самотеком попадает на щетку, которая смачивает раскатываемый рулонный материал. Перед началом работы бак машины заправляют разбавителем, а на раму укладывают рулон.

При оплавлении кровельной массы наплавливаемого рубероида применяют машину СО-121 или СО-121А.

Машина СО-121А для наклейки наплавливаемого рубероида на основание при устройстве гидроизоляционного ковра применяется при относительно больших площадях гидроизоляции и уклоне поверхности не более 5 %.

Техническая характеристика машины СО-121А

Производительность при ширине рубероида
1 м при рабочей скорости передвижения,
км/ч:

0,33	330 м ² /ч
0,42	425 м ² /ч
0,64	640 м ² /ч
Транспортная скорость передвижения	1,33 км/ч
Расход воздуха в воздуходувке	500 м ³ /ч
Давление воздуха в воздуходувке	0,01 МПа
Вместимость газовых баллонов	200 л
Расход газа по ротаметру	5,5...6 м ³ /ч
Давление в редукторе	0,25...0,3 МПа
Мощность блока горелок	697,8 Вт

Габариты:

длина	1700 мм
ширина	1480 мм
высота	1070 мм
Масса	200 кг

Изготовитель

Мииский опытно-экспериментальный 3-д НПО
ВНИИСМИ Минстройдор-
маша СССР

Машина состоит из рулоноукладчика, смонтированного на шасси, включает блок горелок, воздуходувку, прикатывающий каток, натяжное устройство и электрооборудование. Рулоноукладчик раскатывает материал, расплавляет нанесенный слой мастики и прикатывает материал к основанию.

В комплект оборудования входят также две тележки, куда на специальных ложементах укладывают два баллона с газом (пропан-бутан) вместимостью 50 л каждый, закрепляют их ремнем и закрывают сверху съемным кожухом, предохраняющим баллоны от нагрева солнечными лучами.

Отличительными особенностями машины являются разогрев рулона и разматываемой с него ленты материала горелками инфракрасного излучения смешанного типа, наличие теплоизоляционного кожуха, устройства для регулирования скорости движения машины и рычажной системы для перемещения катка. Машину обслуживают два человека.

Горелки инфракрасного излучения предназначены для разогрева рулона и размотки с него ленты материала. Они являются агрегатами, у которых на передвижной раме смонтированы форсунки, направляющие факел от сжигания жидкого топлива к покрывному слою рубероида (табл. 50).

Таблица 50. Технические характеристики горелок [19]

Наименование показателей	Горелка Оргтехстроя ЛитССР	Горелки Минстроя СССР			ЛОМ-11	ГГУ-3
Производительность, м³/сут	1500	1500	300	550	300	300
Вид топлива	Газ	Дизельное	Бензин	Газ	Газ	Газ
Количество форсунок	10	—	4	—	2	2
Расход топлива, кг/ч	7	10	6	—	1,8	1,8
Мощность, кВт	1,1	0,27	2,1	—	3	3
Масса, кг	28	49	30	49,5	51	51

При устройстве гидроизоляции из наплавляемого рубероида для очистки, сушки и других операций применяют те же машины, что и для подготовки оснований под гидроизоляцию из рулонных материалов других видов.

Агрегаты для огрунтовки оснований могут быть разной конструкции и включают разное оборудование, размещаемое на раме. Как правило, агрегаты состоят из нагнетательного бачка, к которому от компрессора подведен сжатый воздух, и форсунки для напыления состава.

На вертикальные поверхности рулонную гидроизоляцию наклеивают с помощью устройств вертикального транспорта малой грузоподъемности с траверсной подвеской, стержень которой встав-

ляется в трубчатый сердечник рулона; в процессе работы используются подмости.

В качестве устройств вертикального транспорта малой грузоподъемности применяются лебедки (ручные барабанные, рычажные, с электроприводом малой грузоподъемности), малогабаритные краны, мачтовые подъемники, а также самоподъемные люльки.

Для производства работ по сварке и склеиванию гидроизоляции из пластмасс создано необходимое оборудование, в том числе ручные устройства и аппараты, автоматы и полуавтоматы, механизированные установки, передвижные и стационарные прессы и др.

Выбор необходимого оборудования для сварки и склеивания зависит от способа соединения, который должен учитывать свойства материалов, конструктивные требования к образуемому шву и технологичность его выполнения, а также условия эксплуатации гидроизоляции.

Для сварки термопластичных материалов нагретым газом с применением присадочного материала промышленность выпускает *электронагревательное устройство (горелку) ГЭП-2*, которое предназначено для работы в стационарных условиях и в условиях строительной площадки.

Техническая характеристика устройства ГЭП-2

Толщина свариваемых материалов	До 20 мм
Толщина материала, свариваемого за один проход	4 мм
Диаметр присадочного прутка	3...5 мм
Скорость сварки при однослойном шве полиэтилена толщиной 4 мм прутком диаметром 5 мм	Не менее 22 м/ч
Напряжение питания	36 В
Потребляемая мощность	0,75 кВт
Давление газа-теплоносителя на входе в горелку	Не более 0,5 МПа
Расход газа-теплоносителя	3000...7000 л/ч
Габариты:	
длина ствола с наконечником	210 мм
диаметр	30 мм
Масса	0,75 кг
Изготовитель	Кирово-Волжский завод автогенного машиностроения Минмонтажспецстроя СССР

Донецкий Промстройинипроект Госстроя СССР разработал устройства РЭСУ-500, РЭСУ-500А и установку ПЭСУ-2000, предназначенные для сварки в различных условиях стыков полиэтиленовой футеровки, устроенной на поверхности железобетонных конструкций и изделий в процессе их изготовления и монтажа, а также для сварки пленок и листов из полиолефинов (полиэтилена и полипропилена).

Ручное экструзионное сварочное устройство РЭСУ-500 предназначено для сварки полиэтиленовых листов при монтаже железобетонных конструкций (табл. 51).

Таблица 51. Технические характеристики устройств для сварки пластмасс нагретым прутом, разработанных Донецким Промстройинипроектом

Наименование показателей	РЭСУ-500	РЭСУ-500А	ПЭСУ-2000
Напряжение питания, В:			
пульта управления	220	220	220
электронагревателей	—	24...46	90...150
Потребляемая мощность, кВт	До 0,5	До 0,5	До 1
Производительность, кг/ч	0,5	Не менее 0,5	1,8...2
Скорость сварки (м/ч) пленок и листов толщиной, мм:			
0,4...0,8	—	50...60	До 150
1,3...2,0	24...36	30...40	100...120
Пределы регулирования температуры °С:			
расплавленного присадочного материала	—	170...280	160...280
газообразного теплоносителя	—	150...450	—
Расход теплоносителя, м³/мин	До 0,05	До 0,05	—
Длина электрического кабеля от сварочного устройства к пульту управления, м	—	Не менее 10	Не менее 10
Габариты, мм:			
пульта управления	320×230×180	310×210×180	340×200×240
сварочного устройства	270×98×220	270×96×220	640×450×195
Масса, кг:			
пульта управления	20	20	15
сварочного устройства	1,5	1,5	25

В комплект РЭСУ-500 входит сварочный пистолет прямого типа с приспособлением для дополнительного нагрева кромок свариваемых листов горячим воздухом и блок управления, с помощью которого обеспечивается плавная регулировка нагревательных элементов, обеспечивающих нагрев прутка и воздуха до необходимой температуры. Для питания устройства газом-теплоносителем применяются малогабаритные компрессорные установки типа СО-45А, а также баллоны со сжатым азотом или воздухом.

Ручное устройство РЭСУ-500А предназначено для сварки в различных условиях футеровки железобетонных конструкций в процессе их изготовления и монтажа, а также для сварки пленок и листов из полиолефинов (полиэтилена и полипропилена). Сварка осуществляется с помощью нагретого прутка.

Устройство позволяет выполнять горизонтальные, вертикальные и потолочные сварные швы и по сравнению с ручными электрическими горелками для сварки пластмасс нагретым газом (типа ГЭП-2) дает возможность повысить производительность труда более чем в два раза (см. табл. 51).

В комплект устройства входят сварочный пистолет прямого типа, пульт управления, электрический кабель, гибкий резиновый шланг для подвода газа-теплоносителя и футляр для переноски пистолета.

В качестве присадочного материала при сварке изделий из полиэтилена высокого давления применяется прутки круглого сечения диаметром $4 \pm 0,2$ мм; при сварке изделий из полиэтилена низкого давления и полипропилена — диаметром 3,0...3,5 мм. Прутки изготавливает экспериментальная база Донецкого Промстройинипроекта.

Питание сварочного устройства газообразным теплоносителем может осуществляться от малогабаритной мембранной компрессорной установки, баллона со сжатым газом (воздух, азот) или от других источников, обеспечивающих подачу сжатого газа, который не должен содержать масла и влаги. Подача и контроль давления газообразного теплоносителя осуществляются с использованием вентиля и манометра, установленных со стороны источника газа.

Сменная норма выработки устройства РЭСУ-500А 83,5 м шва. Трудозатраты на сварку 1 м шва — 0,245 чел.-ч. Прямые затраты на сварку 1 м шва — 0,217 р. Годовой экономический эффект от применения РЭСУ-500А по сравнению с горелками типа ГЭП-2 при сварке листовых полиэтиленовых покрытий толщиной 2 мм — 77 тыс. р.

Установка ПЭСУ-2000 применяется для экструзионной сварки в полуавтоматическом режиме протяженных стыков полиэтиленовых пленок и листов на горизонтальных поверхностях в различных условиях производства работ.

Полуавтоматичность режима сварки с помощью ПЭСУ-2000 обеспечивается за счет установки сварочного устройства на самопередвигающуюся тележку, которая снабжена механизмами слежения за свариваемым стыком (при сварке гладких полиэтиленовых пленок и листов на их поверхности вдоль стыка необходимо устанавливать направляющую таврового сечения).

В комплект установки входит сварочный трактор и пульт управления. В качестве присадочного материала применяется полиэтилен высокого давления (ГОСТ 16337—77*Е).

По сравнению с ручным устройством РЭСУ-500А данная установка позволяет повысить производительность труда в три раза (см. табл. 51). Трудозатраты по сварке 1 м шва ПЭСУ-2000 — 0,19 чел.-ч, а прямые затраты — 0,11 р. Годовой экономический эффект от применения ПЭСУ-2000, по сравнению с РЭСУ-500А, при сварке полиэтиленовых пленок составляет 7,3 тыс. р.

Для сварки полимерных пленок применяют также пистолет ПСТ-2, полуавтоматическую сварочную машину ПСМ-1 и др.

Пистолет ПСТ-2 предназначен для экструзионной сварки пленок, листов и изделий из термопластов в различных условиях работы. Сварка осуществляется как с подогревом горячим газом соединяемых элементов (при сварке листов), так и без него (сварка пленок).

Полуавтоматическая сварочная машина ПСМ-1 используется для экструзионной сварки внахлест пленок из термопластов на горизонтальных поверхностях в различных условиях. В процессе

Техническая характеристика пистолета ПСТ-2

Толщина: свариваемой пленки	До 0,5 мм	Скорость при сварке: пленки	10...18 м/мин
свариваемого листа	До 10 мм	листа	2...5 м/мин
Диаметр валика расплава при сварке:		Температура: расплавленного при- соединочного материала	200 °С
пленки	1,5...3 мм	газообразного тепло- носителя	190...200 °С
листа	5...10 мм	Напряжение питания: нагревателя	36 В
Производительность	До 7 кг/ч	привода	220 В
		Мощность привода	0,25 кВт

работы под кромки свариваемых полотнищ, уложенных с нахлестом 50...100 мм, рекомендуется укладывать жесткую подкладку (например доску), а поверх пленок устанавливается направляющая планка, по которой перемещается сварочная машина. При сварке наконечник экструдера находится между соединяемыми кромками полотнищ.

Техническая характеристика сварочной машины ПСМ-1

Общая потребляемая мощность	1,4 кВт	Габариты: длина	1200 мм
Напряжение питания привода передвижения машины	220 В	ширина	700 мм
Мощность привода передвижения машины	0,16 кВт	высота	400 мм
Толщина свариваемой пленки	0,1...0,5 мм	Масса	55 кг

С целью обеспечения надежности сварочного соединения рекомендуется сваривать пленки вторым швом, который располагается на расстоянии 10...15 мм от первого, что достигается перемещением прижимной направляющей планки. Требуемый режим сварки поддерживается автоматически.

ПСМ-1 успешно применяется в условиях строительной площадки для изготовления сварных полотнищ требуемых размеров из полиэтиленовой пленки, которые затем могут быть использованы при устройстве противофильтрационных экранов, в частности очистных сооружений. Полотнище в процессе сварки наматывается на металлическую трубу-оправку, а затем подается к месту раскатки. Рулоны полотнища раскатывают по подготовленному основанию участками по 5...10 м с перекрытием кромок соседних полотнищ на 0,8...1 м, сваривая при этом монтажный шов с помощью сварочного экструдера-пистолета ПСТ-2.



ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Гидроизоляция, как правило, является скрытым конструктивным элементом как наземных, так и заглубленных и тем более подземных частей зданий и сооружений. Она обычно выполняется со стороны грунта, воды, помещений с мокрыми процессами, а потому обнаружить места ее повреждения в период эксплуатации весьма сложно, так как гидроизоляция находится за толщей ограждающих конструкций, а сами конструкции скрыты за облицовкой или под землей, и доступ к ним для осмотра и ремонта возможен только изнутри, а это усложняет и затрудняет диагностику их состояния, выявление мест повреждения скрытой гидроизоляции и технологию ремонтно-восстановительных работ.

Поэтому гидроизоляция долговременных зданий и сооружений должна обладать высокой надежностью, т. е. выполнять требуемые функции в определенных условиях эксплуатации в течение заданного времени при сохранении значений своих основных характеристик в установленных пределах; быть ремонтнопригодной, т. е. конструкция гидроизоляции и ее материалы должны позволять выполнять техническую эксплуатацию и ремонт без нарушения основных конструктивных элементов и с минимальными затратами труда, времени и материалов; иметь максимально возможный и близкий к изолируемым конструкциям межремонтный срок службы; быть экономичной в период эксплуатации, что достигается применением материалов и конструктивных решений (толщина, количество слоев) с повышенным сроком службы.

Гидроизоляция в период эксплуатации подвергается различным внешним (главным образом, природным) и внутренним (технологическим и функциональным) воздействиям. Она изнашивается, стареет, разрушается, вследствие чего ее эксплуатационные качества ухудшаются, и с течением времени она перестает отвечать своему назначению. Однако преждевременный износ гидроизоляции недопустим, ибо нарушается нормальный режим эксплуатации изолируемых помещений и сооружений.

Наименее надежным видом гидроизоляции, имеющим срок службы 3...4 года, является окрасочная и мастичная битумная. Добавки полимеров увеличивают ее долговечность до 10 лет, и только использование чистых полимерных материалов позволяет увеличить срок службы гидроизоляции до 20 лет, т. е. приблизиться к межремонтным срокам изолируемых конструкций.

Наиболее надежными видами гидроизоляции являются оклеечная и монтируемая. Применение эффективных битумно-полимерных и полимерных материалов позволяет не только обеспечить долговечность гидроизоляции не ниже межремонтных сроков изолируемых конструкций, но и надежно предохранить их от максимального гидростатического напора в период эксплуатации.

Строгое соблюдение правил эксплуатации позволяет сохранить ее эксплуатационные качества, обеспечить заданный срок службы и своевременно выявить и устранить ее дефекты наиболее эффективными способами.

ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ И СРОКИ СЛУЖБЫ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Надежность гидроизоляции, ее безотказная работа зависят от строгого соблюдения правил эксплуатации: поддержание требуемого влажностного режима изолируемых помещений и степени допустимого увлажнения ограждающих конструкций; обеспечение требуемой трещиностойкости изолируемых конструкций; недопущение величины гидростатического напора, превышающего максимальное проектное значение; недопущение механических воздействий на гидроизоляцию, превышающих максимальные проектные значения; недопущение воздействий на гидроизоляцию агрессивных сред, превышающих по агрессивности проектные значения; недопущение повышения температуры эксплуатации гидроизоляции.

Влажностный режим и степень допустимого увлажнения ограждающих конструкций в изолируемых помещениях характеризуется определенной категорией сухости, которая определяется требуемым температурно-влажностным режимом в них. Для сооружений, к которым не предъявляются повышенные требования по температурно-влажностному режиму, он устанавливается в соответствии с требованиями СНиП 2.02.07-85. При этом все изолируемые помещения делятся по сухости на три категории: А — (сухая поверхность) — отдельные сырые пятна общей площадью не более 1 % поверхности; Б — поверхность с отдельными влажными участками (без выделения капельной влаги) — общая площадь выделения капельной влаги на стенах и на полу (но не на потолке) — общая площадь увлажненных участков не более 20 % поверхности.

Для сооружений или помещений, к которым предъявляются повышенные требования по температурно-влажностному режиму (например, подвальные помещения с оборудованием, насыщенным электронными системами), категория сухости ограждающих конструкций определяется специальными нормативами.

Сухость помещений определяется такими свойствами гидроизоляции, как водонепроницаемость, водостойкость, паропроницаемость, а также толщиной окрасочной, штукатурной или числом сло-

Таблица 52. Физико-механические и технологические характеристики основных видов окрасочной гидроизоляции [10]

Наименование показателей	Вид гидроизоляции							
	Битумная	Битумно-ла- гексная	Битумно-нап- рительная	На основе эластика	Эпоксидная	Эпоксидно- дегтяная	Эпоксидно- фурановая	Цементно-ла- тексная
Толщина, мм	4...6	6...16	2...4	5...6	0,8...1	2...3	2...2,5	2...3
Допускаемый гидро- статический напор	2	8	20	10	30	30	30	5
Водопоглощение, проц.	4,5	3,5	1,6	3	—	0,9	1,8	8
Прочность пленки на растяжение, МПа	—	0,098	0,425	0,245	14,6	3,5...4	3,5	2,5
Сопротивление отрыву от бетона, МПа	0,79	0,28	0,19	—	1,96...	1,5	1,5	0,49...
Сопротивление нагруз- кам от сдвига грунта обсыпка (обратная за- сыпка), МПа	0,007	0,265	0,195	0,195	0,4 1,96... 2,4	1,5	1,5	0,98 Когезион- ное разру- шение 15...20
Относительное удли- нение, проц.	—	200	300...800	150	3...4	5...6	5	—
Трещиностойкость (ширина перекрывае- мой трещины), мм	Не норми- руется	1	2	1,4	0,1	0,3	0,1	0,3...1,5
Водостойкость	Хоро- шая	Удов- летво- ри- тель- ная	Высокая	Хорошая	Высокая			Хоро- шая
Стойкость при дейст- вии агрессивных сред: мягкие и слабоще- лочные воды, суль- фатная и магниевая нефтепродукты	Хорошая	Высокая	Хорошая	Высокая			Высокая	—
Биостойкость	Высо- кая	Хоро- шая	Высокая	Хорошая	Высокая			Высокая
Гниlostойкость	70...90	70	80	100	—	70	70	70
Теплостойкость, °C	90	90	90	90	90	90	90	90
Возможная степень ме- ханизации работ, проц.	5	5	—15	5	10	10	10	10
Наименьшая допустимая температура при производстве работ, °C	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Да
Возможность устрой- ства по влажным ос- нованиям	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Да
Необходимость уст- ройства защитных от раждений	Требуется	Не требу- ется	Требуется	Требуется	Не требуется			—
Ориентировочная дол- говечность, лет:	3...4	5...6	8...10	7...10	10...13	12...14	10...13	12...14
в атмосфере	5...8	8...10	14...16	15	13...15	16...20	13...15	14...15
в грунте	3...4	—	8...10	7...9	8...10	10...12	8...12	10...14
в воде	—	—	—	—	—	—	—	—

ев оклеечной гидроизоляции. Эти данные для основных видов гидроизоляции с указанием ориентировочной долговечности приведены в табл. 52—55.

Отвод просочившейся воды из изолируемых помещений, особенно III категории сухости, осуществляют через устраиваемые в

Таблица 53. Физико-механические и технологические характеристики основных видов оклеечной и монтируемой гидроизоляции [10]

Наименование показателей	Гидроизоляционный материал						
	Изол рулонный	Гидроизол	Фольгизол + слой битумной рулонной изоляции	Стеклорубероид	Полиэтилен листовой	Поливинилхлоридный пластик	ГМП-10
Количество слоев	3...5	3...5	1+1	4	1	1	1
Толщина, мм	11...17	7...11	8	16	1,3...2	2	1,5
Допустимый гидростатический напор грунтовых вод, м	10...30	10...30	50	5	50	50	40
Водопоглощение, проц.	4	10	1	1	0,024	0,72	1
Трещиностойкость, мм	4	1	3	2	3...10	5...15	3...5
Водостойкость	Средняя		Высокая	Ниже средней	Очень высокая		Высокая
Стойкость при действии агрессивных сред:	Высокая		Удовлетворительная		Высокая		
мягкие и слабощелочные воды							
нефтепродукты	Высокая		Низкая		Высокая		
блуждающие токи							
Стойкость к действию микроорганизмов	При введении антисептика			Высокая			
Гнилостойкость	10	10	10	10	90	90	10
Возможная степень механизации работ, проц.	5	5	5	5	—25	0	—15
Наименьшая допустимая температура при производстве работ, °С	Нет				Да		Нет
Возможность устройства по влажным основаниям	Требуется		Не требуется	Требуется	Не требуется		Требуется
Устройство защитных ограждений	Требуется		Не требуется	Требуется	Не требуется		Требуется
Ориентировочная долговечность, лет:							
в атмосфере	8...10	9...12	6...7	8...10	—	—	—
в грунте	10...12	16...20	10...15	14...16	18...26	15...20	15
в воде	10...12	8...12	—	—	17...20	—	—

полу водосборные лотки и прямки в канализацию или откачивают ее. При размещении в подвалах зданий и сооружений помещений любой категории сухости необходимо предусматривать водоприемник с откачкой воды насосом.

Влажностный режим изолируемых помещений необходимо регулировать с помощью отопления и вентиляции.

Трещиностойкость гидроизоляции зависит от трещиностойкости изолируемой строительной конструкции. Трещиностойкость конструкций характеризуется предельной величиной раскрытия трещин. Все изолируемые конструкции делят на три категории (СНиП 2.02.07-85 и СНиП 2.03.01-84): 1 — трещиностойкие кон-

Таблица 54. Технологические характеристики штукатурной гидроизоляции (СНиП 2.02.07-85)

Назначение гидроизоляции	Горячая гидроизоляция				Холодная гидроизоляция из асфальтовой мастики	
	из асфальтового раствора		из асфальтовой мастики		число слоев	общая толщина, мм
	число слоев	общая толщина, мм	число слоев	общая толщина, мм		
Изоляция вертикальных и наклонных поверхностей:						
от капиллярной влаги	1	4...7	1	3...5	2	5...7
от гидростатического напора:						
до 5 м	2	8...14	2	6...10	—	—
» 10 м	—	—	—	—	3...4	10...15
от напора 5 м и более или химической агрессивной воды — среды, а также при защите помещений первой категории сухости при любом напоре (до 30 м)	3	12...18	3	9...15	—	—
при напорах 10 м и более, а также при химической агрессивности грунтовых вод	—	—	—	—	4...5	15...20
Изоляция горизонтальных поверхностей:						
от капиллярной влаги	1	7...10	1	6...8	2	5...7
от гидростатического напора:						
до 5 м	2	15	2	12...16	—	—
» 10 м	—	—	—	—	3	15...18
от напора более 5 м или химически агрессивной воды — среды, а также при защите помещений первой категории сухости при напорах 10 м и более, а также при химической агрессивности грунтовых вод	3	18...24	3	18...24	—	—
	—	—	—	—	4...5	18...20

струкции, в которых по расчету не допускается образование трещин, а также массивные гидротехнические сооружения, массивные фундаменты и другие части сооружений, где трещины могут появиться только случайно; 2 — конструкции с ограниченным по ширине непродолжительным раскрытием трещин (от 0,1 до 0,2 мм) при условии их последующего надежного закрытия (зажатия); 3 — конструкции, рассчитанные только на прочность или трещиностойкие конструкции, в которых допускается ограниченное по ширине непродолжительное (от 0,2 до 0,4 мм) и продолжительное (от 0,1 до 0,3 мм) раскрытие трещин. Требования по трещиностойкости определяют необходимую растяжимость гидроизоляционного материала, а также целесообразность армирования гидроизоляционного покрытия и конструктивное решение изоляции на стыках.

Таблица 55. Технологические характеристики штукатурной гидроизоляции, выполненной способом торкретирования (СНиП 2.02.07-85)

Гидроизоляция	Общая толщина, мм	Допустимый напор воды, м	
		на прижим	на отрыв
Штукатурная на обычном портландцементе, два слоя	20	3	—
Торкретная или штукатурная с уплотняющими добавками:			
два слоя	25	10	5
три »	30	10...20	5...10
Торкретная из КЦР:			
два слоя	10	10	5
три »	15	10...20	5...10
Два слоя торкретной на РПЦ или НЦ	25	20	10
Армированная торкретная:			
на обычном портландцементе, два слоя	25	10...15	5
то же, с добавками на РПЦ или НЦ, два слоя	25	20...30	10
то же, три слоя	30	40...60	15

Основным показателем при выборе вида гидроизоляции является величина действующего на нее гидростатического напора (табл. 56).

Механические воздействия на гидроизоляцию определяются практически теми же нагрузками, которые учитывают при расчете изолируемой конструкции и которые обуславливают вид гидроизоляции, ее прочность при растяжении, сжатии и ударе, деформативность, конструктивное решение гидроизоляции, необходимость усиления ее над стыками, швами и пр.

Эксплуатационные нагрузки, воздействующие на гидроизоляцию: на горизонтальных поверхностях — сжатие от массы вышележащих конструкций и грунта обсыпки; на вертикальных поверхностях — растяжение от сдвигающих нагрузок при осадке грунта засыпки (обсыпки), от неравномерной осадки основания сооружения; полов подземных помещений, подвалов — сжатие от вышележащих конструкций и напора грунтовых вод; в местах пересечения горизонтальных и вертикальных поверхностей, над стыками и швами — растяжение от относительных перемещений смежных конструктивных элементов, неравномерности осадка фундаментов, оснований и т. п.

Действие агрессивных жидкостей и сред учитывают как при выборе, так и при эксплуатации гидроизоляции, особенно для предприятий химической промышленности, черной металлургии и некоторых коммунальных предприятий. Химически агрессивные жидкости проникают в грунт непосредственно из цеха (при наличии дефектов в полах или в промышленной водосливной канализации) или с атмосферной влагой, растворяющей агрессивные газы, пары и пылевидные частицы различных продуктов. Такие агрессивные воды вымывают из грунта продукты взаимодействия

Таблица 56. Выбор вида гидроизоляции в зависимости от гидростатического напора (СНиП 2.02.07-85)

Тип гидроизоляции	Состав		Гидростатический напор, м									
	к-во слоев	толщина, мм	2	5	10	20	30	50	100	150	300	
Окрасочная и мастичная												
Битумная:												
из расплавленных, растворенных битумов	4	4	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
из битумных эмульсий	4	6	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
из горячих и холодных битумных мастик	2	6	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
из горячих битумно-резиновых мастик	2	4	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
из горячих битумно-резиновых мастик, армированных стекло-сеткой	3	6	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
из горячих битумно-резиновых мастик, армированных стекло-сеткой	4	8	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Битумно-полимерная:												
из битумно-латексных мастик	3	6...16	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
из битумно-наиритовых мастик	2	2...4	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
то же	3	4	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
из битумно-каучуковых мастик	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
из битумно-каучуковых мастик, армированных стекло-сеткой	3	3	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
из битумно-бутилкаучуковых мастик	2	5...6	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
из битумно-полиэтиленовых мастик	1	3	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
из битумно-полиэтиленовой мастики	2	2	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полимерная:												
из эпоксидных красок	1	0,8...1	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
из эпоксидных красок, армированных слоем стеклоткани	2	1,3	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—
то же, армированных двумя слоями стеклоткани	3	1,8	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—
то же, армированных тремя слоями стеклоткани	4	2,3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—
из эпоксидно-каменноугольных красок	4	2,5	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
из эпоксидно-дегтевых красок	4	2...3	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
из эпоксидно-сланцевых красок	3	0,5	+	+	+	+	—	—	—	—	—	—
из эпоксидно-каучуковых красок	4	2,5	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—
из эпоксидно-фурановых красок	4	2,0...2,5	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—
из хлорсульфированно-полиэтиленовых мастик		2,0	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 56

Тип гидронизоляции	Состав		Гидростатический напор, м									
	к-во слоев	толщина, мм	2	5	10	20	30	50	100	150	300	
из тиоколовых мастик	1	2,0	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
из бутилкаучуковых мастик	1	2,0	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
Полимерцементная:												
из цементно-латексных мастик	1	3,0	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
из цементно-поливинилацетатных мастик	1	4,0	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
из цементно-эпоксидных мастик	1	4,0	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
Оклеечная и монтируемая												
Битумная:												
из гидроизола и бризола	3	7	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	5	11	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
из рулонного изола	3	11	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	5	17	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
из стеклорубероида	3	13	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	4	16	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
из фольгоизола	1	5	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
то же	2	8	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
Битумно-полимерная:												
из армобитэпа	2	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	3	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
из экарбита	3	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	4	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
из эластобита	2	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	3	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
из монобитэпа	2	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	3	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
из фольгобитэпа	1	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	2	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
из листового материала ГМП	1	1,5	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
Полимерная:												
из полиэтилена	1	0,2	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
то же	2	0,4	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
»	3	0,6	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
»	1	2,0	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
из полиизобутилена	1	2,5	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
из поливинилхлоридного пластика	1	2,0	+	+	+	+	+	-	-	-	-	
из бутилкаучука	1	1,0	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
то же	2	2,0	+	+	+	+	-	-	-	-	-	
Металлическая:												
из стальных листов	1	6,0	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
то же	1	8,0	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
»	1	10,0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Продолжение табл. 56

Тип гидроизоляции	Состав		Гидростатический напор, м									
	к-во слоев	толщина, мм	2	5	10	20	30	50	100	150	300	
Штукатурная												
Битумная: из горячих асфальтовых растворов	1	4...10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	8...15	+	+	—	—	—	—	—	—	—	
	3	12...24	+	+	+	+	+	—	—	—	—	
» из горячих асфальтовых мастик	1	3...8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	6...16	+	+	—	—	—	—	—	—	—	
	3	9...24	+	+	+	+	+	—	—	—	—	
» из холодных асфальтовых мастик хамаст	2	5...7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	3...4	10...18	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	4...5	15...20	+	+	+	+	+	—	—	—	—	
» БАЭМ-Ц и асбيلات	3...4	10...18	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	4...5	15...20	+	+	+	+	+	—	—	—	—	
Цементная: из раствора на прижим из раствора с уплотняющими добавками на прижим то же из раствора с уплотняющими добавками на отрыв то же из торкрета на прижим то же из торкрета на отрыв то же из торкрета на РПЦ и НЦ на прижим из торкрета на РПЦ и НЦ на отрыв из армированного торкрета на прижим из армированного торкрета на отрыв из армированного торкрета с уплотняющими добавками на прижим из армированного торкрета с уплотняющими добавками на отрыв из армированного торкрета на РПЦ и НЦ на прижим то же	2	20	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2	20	+	+	—	—	—	—	—	—	—	
	3	25	+	+	+	+	—	—	—	—	—	
	2	20	+	+	—	—	—	—	—	—	—	
	3	30	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	3	30	+	+	+	+	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	—	—	—	—	—	—	—	
	3	30	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	+	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	+	+	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	—	—	—	—	—	—	
	2	25	+	+	+	+	+	—	—	—	—	
	3	30	+	+	+	+	+	+	—	—	—	

Продолжение табл. 56

Тип гидроизоляции	Состав		Гидростатический напор, м								
	к-во слоев	толщина, мм	2	5	10	20	30	50	100	150	300
из армированного торкрета на РПЦ и НЦ на отрыв	2	25	+	+	+	—	—	—	—	—	—
из коллоидного раствора КЦР на прижим	2	15	+	+	+	—	—	—	—	—	—
из раствора КЦР на отрыв	2	15	+	+	—	—	—	—	—	—	—
из торкрета на КРЦ на прижим	2	10	+	+	+	+	+	+	—	—	—
то же	3	15	+	+	+	+	+	+	—	—	—
из торкрета на КЦР на отрыв	2	10	+	+	—	—	—	—	—	—	—
то же	3	15	+	+	+	—	—	—	—	—	—
из коллоидного полимерцементного раствора КППЦР на прижим	2	15	+	+	+	+	—	—	—	—	—
из КППЦР на отрыв	2	15	+	+	+	—	—	—	—	—	—
из активированного торкрета на прижим	2	25	+	+	+	+	—	—	—	—	—
то же	3	15	+	+	+	+	+	—	—	—	—
»	4	25	+	+	+	+	+	+	—	—	—
из активированного торкрета на отрыв	3	20	+	+	+	—	—	—	—	—	—
то же	4	25	+	+	+	+	—	—	—	—	—
из стеклоцемента на прижим	2	15	+	+	+	—	—	—	—	—	—
то же	3	20	+	+	+	+	—	—	—	—	—
»	4	25	+	+	+	+	+	—	—	—	—
из стеклоцемента на отрыв	3	20	+	+	+	—	—	—	—	—	—
Полимерная: из полимеррастворов с применением эпоксидных, фурановых и полиэфирных смол	2	20	+	+	+	+	+	+	—	—	—

Примечания: 1. Все виды гидроизоляции допускается применять для защиты от капиллярной влажности.

2. Знаком (+) обозначены рекомендуемые виды гидроизоляции; знаком (—) — не рекомендуемые.

его составных частей с кислотами и щелочами. Кроме того, агрессивные жидкости и среды, как правило, разрушают само гидроизоляционное покрытие.

Для обеспечения надежной эксплуатации гидроизоляции необходимо при выборе ее вида учитывать тип изолируемого сооружения, его расчетную долговечность, сроки капитальных ремонтов и режим эксплуатации (табл. 57 и 58). Учет этих требований позволит сократить до минимума расходы на внеплановые ремонты и обеспечить надежность и безотказность гидроизоляции в межремонтный период эксплуатации изолируемых частей зданий и сооружений.

Таблица 57. Эксплуатационные требования, предъявляемые к гидроизоляции и гидроизоляционным материалам для капитальных сооружений [2]

Требования	Конструкции		
	Гидротехнические	Наземные	Подземные
Водонепроницаемость — напор, м	300	10	40
Водоустойчивость — действие воды	Постоянно	Переменно	Постоянно
Коэффициент водоустойчивости — через 3 мес, не менее	0,9	0,75	0,8
Коэффициент водоустойчивости по адгезии через 6 мес, не менее	0,9	0,8	0,9
Водопоглощение, проц. массы, не более	5	5	3
Набухание, проц. объема, не более	0,5	1,0	0,8
Теплоустойчивость, °С, не менее	40	60	40
Температура хрупкости, °С, не более	—15	—40	—5
Трещиноустойчивость покрытия, мм:			
при максимальных трещинах	2,5	5,0	1,0
монолитных конструкций	0,1	0,3	0,1
сборных железобетонных конструкций	2,0	2,0	0,5
Растяжимость, проц.	50	100	50
Предел прочности, МПа, не менее:			
при растяжении, разрыве	1,0	0,8	0,5
при сжатии, вдавливании	5,0	1,0	1,0
Химическая стойкость:			
кислотостойкость, pH, не ниже	5,5	2,0	5,0
щелочестойкость, pH, не более	10,0	12,0	12,0
сульфатостойкость, мг/л, не более	300	5000	50 000
магnezияльная, мг/л, не более	2000	5000	2000
Атмосферостойчивость через 500 циклов	0,75...0,5	0,9...0,8	0,7...0,6
Минимальная долговечность, лет	50...100	10...40	40...100

Таблица 58. Сроки службы и капитальных ремонтов сооружений и зданий *

Наименование	Срок службы, лет	Сроки капитального ремонта, лет	
		в нормальных условиях	в сложных условиях
Капитальные здания			
Одноэтажные	40	25	16
Двухэтажные	83	30	25
Многоэтажные	100	60	25
Промышленных предприятий	59	30	25
Гидростанции (ГЭС, ГАЭС, ПЭС)	100	20	15
Гидротехнические сооружения			
Бетонные массивные плотны	100	20	15
Тонкостенные конструкции	100	20	15
Берегозащитные крепления	30	15	12
Судоходные шлюзы, причалы	154	15	12
Морские причалы:			
бетонные	59	20	15
железобетонные	50	15	12
металлические	43	10	3

* Положение о проведении планово-предупредительного ремонта и технической эксплуатации производственных зданий и сооружений, предприятий промышленности строительных материалов 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1981. — 176 с.

Продолжение табл. 58

Наименование	Срок службы, лет	Сроки капитального ремонта, лет	
		в нормаль- ных условн- ях	в сложных условиях
Промышленные сооружения			
Резервуары:			
железобетонные	50	15	12
металлические	36	10	8
для химических продуктов	28	8	6
Отстойники	50	6	5
Пруды-охладители	40	12	6
Градири:			
железобетонные	30	4	3
металлические	10	4	3
Трубопроводы:			
железобетонные	50	30	20
металлические	25	15	10
Мосты:			
железобетонные	100	40	35
металлические	100	10	8

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗНОСА И РЕМОНТНАЯ ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Для обеспечения надежности и безотказности эксплуатации изолируемых частей зданий и сооружений необходимо знать основные закономерности износа, старения и разрушения гидроизоляции. Это позволит своевременно и правильно определить способы их предупреждения и восстановления.

Изменение физико-механических свойств гидроизоляции, старение гидроизоляционных материалов зависят от многих факторов и в разных зданиях и сооружениях протекают по-разному.

Для безотказной работы гидроизоляции необходимо, учитывая соответствующие закономерности и интенсивность износа изолируемых частей зданий и сооружений, разработать мероприятия по обеспечению заданного срока их службы при минимальных эксплуатационных затратах. К таким мероприятиям относятся не только периодические ремонты изолируемых частей зданий и сооружений, но и совершенствование производственных процессов, осуществляемых в сооружениях, локализация и быстрое удаление технологических вредностей и др.

В процессе эксплуатации гидроизоляция подвергается физическому износу, или теряет первоначальные физико-механические свойства, а также моральному износу. Моральный износ проявляется в двух формах: первая — снижение стоимости гидроизоляции, обусловленное научно-техническим прогрессом и удешевлением строительства, вторая — старение гидроизоляции по отношению к техническому решению на момент ее оценки.

Основными причинами физического износа гидроизоляции являются воздействия природных факторов (температура, влажность, воздух, осадки, биологические вредители и др.), а также технологических процессов, связанных с использованием здания или сооружения (постоянные, временные и кратковременные нагрузки, удары, вибрация, истирание, пролив жидкости, колебания температуры и др.).

Таким образом, старение гидроизоляции определяется физическим и моральным износом. Но закономерности изменения факторов, вызывающих указанный износ, различны. Моральный износ гидроизоляции, как и других частей зданий и сооружений, в процессе эксплуатации нельзя предупредить. Совершенно иначе обстоит дело с физическим износом. Устранение его производится путем полной или частичной замены изношенной гидроизоляции.

Для устранения морального износа требуются значительные затраты средств и выполнение работ больших объемов. Часто такие работы связаны с изменением назначения помещений, перераспределением нагрузок на несущие конструкции, устройством новых инженерных систем и др. Такие работы производят при реконструкции зданий или сооружений. Они финансируются из средств, выделяемых на новое строительство.

В период эксплуатации гидроизоляция подвергается агрессивному воздействию окружающей среды, в результате чего она интенсивно изнашивается. Износ материалов гидроизоляции под воздействием внешней агрессивной среды называется коррозией.

Для гидроизоляции наиболее широко применяются битумные и полимерные материалы. Под влиянием тепла и кислорода битумные материалы стареют. В процессе старения масла и смолы, входящие в состав битума, окисляются до асфальтенов, придавая битумным материалам свойства хрупкости. Поэтому в битумных материалах, подвергающихся старению, появляются трещины, что особенно опасно для изолируемых подземных частей зданий и сооружений.

Для защиты битумных конструкций от преждевременного разрушения необходимо предусматривать их изоляцию от воздействия агрессивной среды. Предохранение вертикальных гидроизоляционных покрытий, например, от преждевременного разрушения достигается устройством защитных прижимных стенок. Битумную гидроизоляцию подземных трубопроводов предохраняют от преждевременного разрушения путем устройства верхнего защитного слоя из стеклоткани или другого стойкого материала. Кроме того, во всех случаях для предохранения битумных покрытий от разрушения микроорганизмами необходимо вводить в их состав антисептики.

В полимерных гидроизоляционных материалах под влиянием различных окисляющих агентов, термического, радиационного, механического воздействий и других энергетических факторов возникают деструктивные процессы, ускоряющие их коррозию и старение.

Окислительная деструкция гидроизоляционных покрытий с применением полимеров происходит при действии на материал кислорода или озона. В условиях эксплуатации гидроизоляции кислород воздействует на полимеры при одновременном влиянии влаги и температурных колебаний. В результате изменяется структура полимеров, происходит их старение. Скорость окислительной деструкции определяется интенсивностью присоединения кислорода к некоторым звеньям макромолекул, в результате которого в полимере образуются различные функциональные группы — гидроксильные, карбонильные, карбоксильные и др. Наибольшее влияние на скорость деструкции оказывают образующиеся в процессе окисления пероксидные и гидропероксидные группы, которые стимулируют вторичные реакции, вызывающие разрушение полимера. Скорость образования пероксидных и гидропероксидных групп увеличивается с повышением концентрации кислорода в окружающей среде и температуры.

Термическая деструкция полимеров происходит под действием тепла. Этот вид деструкции может протекать одновременно с воздействием на гидроизоляцию кислорода. Тепловое воздействие на полимерные конструктивные элементы, как правило, сопровождается изменением химического состава звеньев макромолекул, кратности связей, перегруппировкой атомов, появлением новых функциональных групп, а также деполимеризацией. Термическая деструкция может вызвать полное разложение полимерной гидроизоляции — вплоть до образования мономеров.

Механическая деструкция протекает под действием статических и динамических нагрузок. Под влиянием этих нагрузок макромолекулы скользят одна относительно другой и ковалентные связи нарушаются в местах наибольшей концентрации напряжений, поэтому процесс сопровождается вязким течением. Механическая деструкция полимерных гидроизоляционных материалов при отсутствии кислорода отличается от термической деструкции составом продуктов распада: отсутствием газообразных веществ — осколков цепей макромолекул.

Биологическая деструкция полимерных гидроизоляционных материалов, как правило, вызывается плесневыми грибами. Пигменты, выделяющиеся в результате жизнедеятельности микроорганизмов, окрашивают материал в различные цвета. Плесень способствует концентрации на поверхности гидроизоляции влаги, минерализованной растворенными в ней газами и частицами пыли, которые содержатся в воздухе. Микроорганизмы — метаболиты — могут вызвать деструкцию полимера гидроизоляции. Начало разрушения полимера проявляется в потере блеска или травлении поверхности. Некоторые виды бактерий и плесневых грибов используют для своей жизнедеятельности пластификаторы или наполнители, применяемые для изготовления полимеров, что ускоряет старение гидроизоляционного материала. Большинство природных высокомолекулярных соединений и их производных являются продуктами питания для микроорганизмов.

По отношению к химическим агрессивным средам полимерные гидроизоляционные материалы разделяются на гетероцепные (в основной цепи содержатся кислород, азот, сера и др.) и карбоцепные (образованные только атомами углерода). Гетероцепные полимеры (полиамиды, тиоколы, силоксаны, полиэферы и др.) сравнительно легко распадаются под действием горячей воды, кислот и щелочей. Карбоцепные полимеры (в целом более стойки к агрессивным средам) по коррозионной стойкости делятся на три группы: полимеры, полученные из предельных углеводородов, среднестойкие по отношению к агрессивным средам (полиэтилен, полипропилен, полиизобутилен и др.); полимеры, синтезированные из предельных углеводородов с заместителями и элементами структуры, увеличивающими стойкость к агрессивным средам (в качестве заместителей часто применяют фтор — политетрафторэтилен, хлор — трифторхлорэтилен, бензол — полистирол), такие полимеры стойки к кислотам, слабым окислителям, а фторзамещенные — и к сильным окислителям; полимеры, синтезированные из углеводородов, с элементами структуры, уменьшающими их стойкость к агрессивным средам; такими элементами являются двойные связи, которые легко взаимодействуют с кислородом, галоидами, кислотами (полиизопреновый, полибутадиеновый, бутадиенстирольный, бутадиеннитрильный каучук и др.).

В обычных условиях полимерные гидроизоляционные материалы подвергаются одновременно воздействию нескольких перечисленных факторов. Для придания полимерным материалам большей стабильности к воздействию агрессивных сред и вызываемых ими различных видов деструктивных разрушений в материал полимеров вводят небольшие добавки противостарителя или стабилизатора. В качестве противостарителей применяют вещества, вступающие в реакцию с диффундирующим внутрь гидроизоляции кислородом с более высокой скоростью, чем интенсивность взаимодействия его с макромолекулами полимера.

Выбор стабилизатора определяется составом продуктов деструкции. Например, при нагревании гидроизоляции из поливинилхлорида выделяется хлористый водород, ускоряющий распад материала конструкции. Для связывания хлористого водорода в полимер вводят соли слабых кислот: свинца, кадмия, бария, кальция и др. Количество вводимых стабилизаторов или противостарителей не должно превышать 2 %, чтобы они не изменяли физико-механических свойств исходного материала.

Важнейшим условием обеспечения нормативного срока службы полимерных гидроизоляционных материалов является строгое соблюдение правил эксплуатации гидроизоляционного покрытия: состава, температуры и влажности окружающей среды.

В процессе строительства и эксплуатации возникает необходимость в исправлении дефектов и повреждений гидроизоляции и выполнении ремонтно-восстановительных работ.

Для правильного выбора метода устранения дефектов и повреждений гидроизоляции производят диагностику дефектов и

составляют технические заключения. Ремонтная диагностика технического состояния гидроизоляции основывается на материалах обследований и предусматривает в первую очередь натурное обследование гидроизоляции и изолируемых частей зданий и сооружений. Устанавливают явные и возможные причины появления нарушений. Сопоставляют результаты освидетельствования с данными аналогичных конструкций и сооружений, где нет отклонений, или с результатами ранее выполненных работ по ликвидации аналогичных дефектов производят отбор проб. Наряду с визуальным освидетельствованием выполнения точные измерения. При своевременно проведенной диагностике можно предупредить развитие дефектов и на той стадии можно ограничиться выполнением незначительного объема работ. Наряду с выявлением причин образования дефектов производят последовательную их ликвидацию.

В зависимости от дефектов и объема нарушения гидроизоляции частей зданий и сооружений назначают технические комиссии для расследования причин повреждений. Такие комиссии могут быть созданы в стройуправлениях, строительных и специализированных грестах и главных управлениях. Отдельные обследования могут быть поручены специалистам центральных строительных лабораторий и специализированным научно-исследовательским институтам.

В заключении, составленном по материалам натурных обследований, должны быть отражены: состояние освидетельствованных конструкций, степень их надежности и возможность дальнейшей эксплуатации; режимы и условия работы гидроизоляции, отступления от действующих ГОСТов, технических решений и рабочих чертежей, недостатки выполнения строительно-монтажных работ; нарушения или отклонения, имевшие место при эксплуатации сооружений. Здесь же должны быть приведены результаты лабораторных испытаний отобранных из гидроизоляции и конструкций образцов и проб и сделаны соответствующие сопоставления их с нормативными требованиями. На основании результатов комплексного обследования, включающего натурные измерения, результаты испытаний материалов, фиксацию отклонений от технической документации, составляют заключение, где дают рекомендации по ликвидации дефектов и повреждений гидроизоляции. Рабочие чертежи и конструктивные решения усиления и восстановления гидроизоляции разрабатывает, как правило, проектная организация, осуществляющая авторский надзор за строительством.

ДЕФЕКТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ, СПОСОБЫ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ

При устройстве гидроизоляции необходимо учитывать, что в связи со скрытым ее характером, дефекты и повреждения гидроизоляции, особенно подземных сооружений, нередко находящихся ниже уровня грунтовых вод, устранить очень тяжело.

Часть повреждения гидроизоляции и проникание влаги в помещения происходят в наиболее уязвимых местах конструкций: сопряжениях гидроизоляции с коммуникациями, трубами, воронками, надстройками; сопряжениях горизонтальной и вертикальной гидроизоляции; соединениях гидроизоляции из разных материалов; стыках сборных бетонных и железобетонных конструкций; швах сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций и др.

Дефекты гидроизоляции появляются при несоблюдении правил производства гидроизоляционных работ, применении некачественных или нестойких гидроизоляционных материалов, выборе типа гидроизоляции без строгого учета правил ее эксплуатации, нарушении режима эксплуатации гидроизоляции.

Основными причинами нарушения гидроизоляционных свойств защитного покрытия являются: отсутствие или низкая прочность сцепления гидроизоляции с основанием в результате загрязнения основания, а также его влажности выше нормативной; срыв гидроизоляции во время ее схватывания; низкое качество гидроизоляционных материалов или их компонентов; нарушение дозировки компонентов мастик, растворов; неоднородность состава мастик, растворов; несоблюдение правил нанесения и ухода за гидроизоляцией; использование нестандартных мастик для наклейки рулонной, пленочной и листовой гидроизоляции; излишнее количество слоев оклеечной и окрасочной гидроизоляции; недопустимо толстый слой штукатурной гидроизоляции и др. (табл. 59).

Основными причинами увлажнения подземных частей зданий и сооружений являются: повреждения гидроизоляции при деформациях зданий и сооружений; старение гидроизоляции; поднятие уровня горизонта грунтовых вод при обводнении участка застройки; подсыпка грунта вокруг здания или сооружения выше расположения гидроизоляции.

Для обнаружения внутренних дефектов, каналов фильтрации воды через конструкции и мест повреждения скрытой гидроизоляции применяют следующие способы: контактный; оптико-электронный; меченых атомов; визуальный.

При контактном способе визуально обнаруживают зону увлажнения конструкции. На этом участке вычерчивают сетку, в пересечениях которой термощупом ЦЛЭМ, ТМ или другими измеряют температуру, и по наименьшим ее значениям определяют границы повреждения (рис. 40).

При оптико-электронном способе визуально обнаруживают зону увлажнения конструкции, после чего бесконтактно с помощью сканирующей оптико-электронной аппаратуры получают термограмму участка поверхности — тепловое изображение, возникающее вследствие температурного градиента в зоне течи и различного теплового излучения сухого и влажного бетонов. Способ характеризуется быстротой обследования, высокой точностью, независимостью от шероховатости поверхности и субъективности оператора (рис. 41).

Таблица 59. Дефекты и повреждения гидроизоляции, способы их устранения

Дефекты и повреждения	Причины	Способы устранения
Окрасочная и мастичная гидроизоляция		
Отслоенное покрытие от основания	Основание плохо очищено от пыли и других загрязнений, не просушено до требуемой влажности, недостаточно прогрето при устройстве гидроизоляции в условиях низких температур или не выполнена грунтовка поверхности	Отслаивающиеся участки необходимо снять, подготовить поверхность и нанести новое покрытие. При подготовке поверхности после пескоструйной обработки, щетками или абразивными материалами следы масла удаляют горячей водой, моющими веществами или струей пара. Для удаления высолов используют разбавленный раствор соляной кислоты (при механическом способе — щетки, куски пеностекла или пенобетона). При ремонте мастичной гидроизоляции прилегающей к поверхности слой покрытия следует выполнять без пылевидных наполнителей, а верхний с перекрытием на 20...30 см поверхности старого покрытия, а также восстанавливать армирующие прокладки, находящиеся на ремонтируемой поверхности
Увеличена толщина покрытия	Отрыв и осадка защитной стенки или осадка засыпки	Отслаивающиеся участки покрытия необходимо снять и нанести новое покрытие требуемой толщины. Снять отмостку, удалить засыпку на необходимую ширину, разобрать защитную стенку, выполнить работы по уплотнению основания под защитную стенку и засыпку, снять поврежденные участки покрытия, подготовить поверхность, нанести новое покрытие, восстановить защитную стенку, засыпку и отмостку. При больших объемах земляных работ необходимо восстановить герметичность изнутри изолируемого помещения или сооружения одним из способов нагнетания — инъекции (тампонажа) раствора с использованием специальных устройств
Механическое повреждение при строительстве и эксплуатации		Поврежденные участки покрытия необходимо снять, подготовить поверхность и нанести покрытие. При ремонте мастичного покрытия следует соблюдать требования СНиП III-20-74

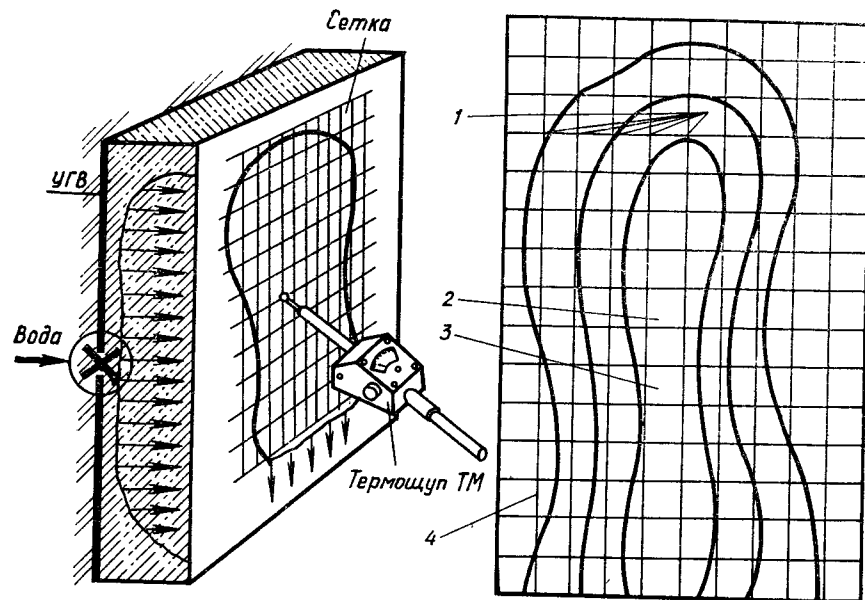


Рис. 40. Контактный способ обнаружения мест повреждения гидроизоляции: 1 — места замера температуры термощупом ТМ; 2 — видимая течь; 3 — участок самого влажного и холодного бетона; 4 — сетка на стене (мелом).

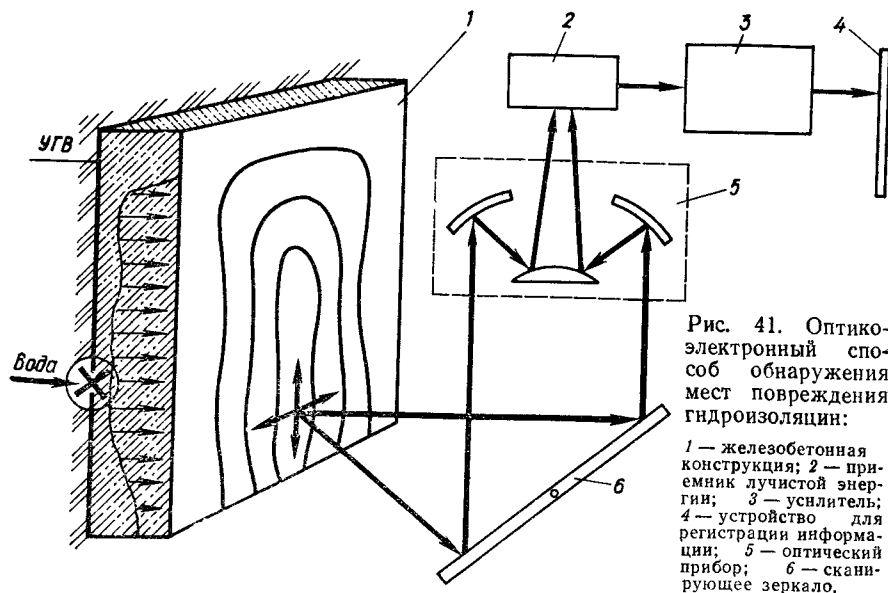


Рис. 41. Оптико-электронный способ обнаружения мест повреждения гидроизоляции:

1 — железобетонная конструкция; 2 — приемник лучистой энергии; 3 — усилитель; 4 — устройство для регистрации информации; 5 — оптический прибор; 6 — сканирующее зеркало.

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
	Несовместимость материалов грунтовок и гидроизоляционного покрытия	Снять покрытие, подготовить поверхность и нанести новое покрытие с учетом совместимости материала грунтовок и гидроизоляционного покрытия
	Изменение температурно-влажностного режима эксплуатации изолируемых помещений и конструкций, преждевременное старение материала покрытия	Отслаивающиеся участки покрытия и участки с пониженной прочностью сцепления с поверхностью следует снять и нанести новое покрытие с учетом восстановления требуемого температурно-влажностного режима эксплуатации, либо применения стойких в изменившихся условиях эксплуатации материалов
	Увеличение отрывающего гидростатического напора жидкости	Необходимо временно снизить гидростатический напор жидкости, выполнить ремонт гидроизоляции с учетом восстановления проектного гидростатического напора, либо применения материалов, вида и способа устройства гидроизоляции, обеспечивающих водонепроницаемость изолируемых конструкций в условиях повышенного гидростатического напора При больших объемах земляных работ и невозможности снижения гидростатического напора герметичность следует восстанавливать изнутри изолируемого помещения или сооружения При одновременном воздействии напорных вод и высоких температур устраивают сплошную облицовку листовую сталью (ТП 101-81)
Отслоение одного слоя покрытия от другого	Загрязнение поверхности предыдущего слоя покрытия влагой, жирами, а также изменение свойств предыдущего слоя покрытия при длительном перерыве нанесения последующих слоев Перенасыщение мастики минеральными наполнителями, пе-	Отслаивающиеся участки покрытия необходимо снять, подготовить поверхность предыдущего слоя с нанесением на него растворителя и нанести необходимое число поврежденных слоев покрытия. При ремонте мастичной гидроизоляции следует выполнять требования СНиП III-20-74 Отслаивающиеся участки покрытия следует снять, нанести необходимое число поврежденных слоев покрытия. При этом верхний слой покрытия сле-

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
	ред применением мастика не перемешана Приготовление мастики на грубодисперсных наполнителях	дует нанести с перекрытием поверхности старого покрытия на 20..30 см, а также необходимо восстановить армирующие прокладки, попавшие в область среза Покрытие снять, подготовить поверхность и нанести новое покрытие с применением мастики с минеральными наполнителями необходимого качества
Отслоение нового покрытия от старого	Несовместимость материалов нового и старого покрытий Отсутствие диффузии (проникновения) нового покрытия в старое Некачественно подготовлена поверхность старого покрытия Увеличена толщина нового покрытия	Покрытие следует снять, подготовить поверхность и нанести покрытие заново с применением материалов, имеющих совместимость с материалами старого покрытия Покрытие снять, на поверхность старого покрытия нанести слой эффективного растворителя, затем заново нанести покрытие Отслаивающиеся участки нового покрытия следует снять, подготовить поверхность старого покрытия и нанести покрытие заново При ремонте мастичной гидроизоляции следует соблюдать требования СНиП III-20-74 Отслаивающиеся участки нового покрытия следует снять и заново нанести покрытие необходимой толщины При ремонте мастичной гидроизоляции следует выполнять требования СНиП III-20-74
Трещины над стыками изолируемых конструкций	Не обеспечена требуемая трещиностойкость изолируемых конструкций, допущены повышенные динамические нагрузки	При длине трещин в покрытии над стыками менее 30 % их общей длины следует их расширить, очистить от пыли и загрязнений, восстановить требуемую трещиностойкость изолируемых конструкций, заделать трещины в стыках цементно-песчаным раствором с добавкой эпоксидной смолы, заполнить трещины тем же гидроизоляционным материалом с устройством армирующих прокладок При длине трещин над стыками более 30 % их общей длины необходимо восстановить требуемую трещиностойкость изолируемой конструкции, выполнить ремонтные работы описанные выше

Продолжение табл. 59

Дефекты и повреждение	Причины	Способы устранения
		При невозможности восстановления требуемой трещиностойкости необходимо подготовить всю поверхность и нанести новое покрытие с устройством армирующей прокладки по всей поверхности
	Неравномерная деформация отдельных элементов изолируемой конструкции	В период дальнейшей эксплуатации следует предотвратить неравномерность деформации отдельных элементов изолируемой конструкции, выполнить ремонтные работы, описанные выше При невозможности выполнения работ по ремонту гидроизоляции необходимо герметичность стыков конструкции восстановить изнутри изолируемого помещения или сооружения одним из способов нагнетания в стыки тампонажного раствора
	Уменьшена ширина армирующих прокладок	Необходимо трещины в покрытии расширить, очистить от пыли и загрязнений, заполнять их гидроизоляционным материалом с устройством армирующих прокладок с учетом перекрытия ими и новым покрытием старого покрытия на ширину 20 . . . 30 см
Трещины по периметру конструктивных элементов или коробов ввода коммуникаций, проходящих через покрытие	Недостаточно жесткое закрепление в основной конструкции вспомогательных конструктивных элементов или коробов ввода коммуникаций	Вспомогательные конструктивные элементы или короба требуются жестко закрепить в основной изолируемой конструкции. Трещины расширить, очистить от пыли и загрязнений и заполнить гидроизоляционным материалом с устройством армирующих прокладок и усилением рулонными материалами
Трещины в покрытии	Увеличение жесткости покрытия в связи с введением в состав мастик активных наполнителей, вызвавших околывание покрытия пластинчатой формы и ломаного очертания	Покрытие следует снять, подготовить поверхность и нанести новое покрытие

Продолжение табл. 59

Дефекты и повреждение	Причины	Способы устранения
	Местные переизбытки покрытия минеральными наполнителями, вызвавшие усадку и отслоения участков покрытия с закруглением кромок	Отслоившиеся участки покрытия необходимо снять, выровнять оставшуюся часть покрытия, очистить всю изолируемую поверхность от пыли и загрязнений и нанести новое покрытие
	Трещины в выравнивающей стяжке, штукатурке или на поверхности бетона изолируемой конструкции вследствие нанесения покрытия до окончания процесса усадки раствора или бетона	Трещины в покрытии, стяжке, штукатурке или на поверхности бетона требуется расчистить и расширить, очистить от пыли и загрязнений, заделывать трещины в стяжке, штукатурке или поверхности бетона цементной шпаклевкой с добавлением эпоксидной смолы, отремонтировать покрытие
	Хрупкость материала покрытия с образованием мельчайших трещин при воздействии низких температур	Покрытие необходимо снять, подготовить поверхность и нанести новое покрытие, стойкое к воздействию низких температур в период эксплуатации
Водопроницаемость (негерметичность покрытия)	Переизбыток мастики минеральными наполнителями Уменьшена толщина покрытия Преждевременное старение покрытия	Необходимо при требуемой прочности сцепления покрытия с изолируемой поверхностью подготовить поверхность покрытия и нанести минимальное количество слоев, обеспечивающих герметичность покрытия Поверхность покрытия следует подготовить, нанести необходимое количество слоев до получения покрытия требуемой толщины Покрытие снять, подготовить поверхность и нанести новое покрытие с учетом применения материалов, стойких под воздействием окружающей среды. В случае необходимости выполнить защитные мероприятия. При невозможности выполнения работ по ремонту гидроизоляции необходимо герметичность конструкции восстановить изнутри изолируемого помещения или сооружения одним из способов нагнетания (инъекции) тампонажного раствора либо путем устройства для особо ответственных сооружений сплошной облицовки из листовой стали

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
Бугры, капилляры и кратеры на покрытии	Для приготовления материала покрытия применен легколетучий растворитель	Покрытие необходимо выровнять, а при применении битумно-латексного и битумно-натриевого материала уплотнить и нанести в любом случае дополнительный слой покрытия

Штукатурная гидроизоляция

Отслоение покрытия от основания	Основание плохо очищено от пыли и других загрязнений Основание не просушено до требуемой влажности при устройстве горячей асфальтовой гидроизоляции Недостаточно прогрета поверхность при устройстве гидроизоляции в условиях низких температур Недостаточно увлажнена поверхность при устройстве цементной гидроизоляции Увеличена толщина покрытия Отрыв и осадка защитной стенки, а при ее отсутствии осадка засыпки Механическое повреждение при строительстве и эксплуатации Увеличение отрывающего гидростатического напора жидкости	Отслаивающиеся участки покрытия следует снять, очистить поверхность от пыли и загрязнений и нанести новое покрытие Снять отслаивающиеся участки покрытия, просушить поверхность до требуемой влажности, прогрунтовать поверхность дефектных участков горячей битумной мастикой, нанести горячую асфальтовую гидроизоляцию Отслаивающиеся участки покрытия снять, в случае необходимости подготовить поверхность и нанести новое покрытие Отслаивающиеся участки покрытия снять, увлажнить поверхность и швы старого покрытия и нанести новое покрытие Отслаивающиеся участки покрытия снять, дефектные места очистить от пыли и загрязнений, нанести новое покрытие Произвести подготовительные и основные работы в соответствии с аналогичными работами по ремонту окрасочной и мастичной гидроизоляции Поврежденные участки покрытия снять, подготовить поверхность и нанести новое покрытие Выполнить подготовительные и основные работы в соответствии с аналогичными работами по ремонту окрасочной и мастичной гидроизоляции
Трещины в покрытии	Не обеспечена требуемая трещиностойкость изолируемых конструкций	Восстановить требуемую трещиностойкость изолируемых конструкций, трещины в покрытии и стыках конструкций расширить, очистить от пыли и загрязнений и заделать материалом покрытия

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
	Недостаточно жесткое закрепление конструктивных элементов, проходящих через гидроизоляцию	Конструктивные элементы, проходящие через покрытие, необходимо жестко закрепить в основной конструкции и выполнить ремонт покрытия с устройством армирующих прокладок
	Усадка материала покрытия	Расширить трещины, очистить их от пыли и загрязнений и заделать их аналогичным гидроизоляционным материалом с добавками, повышающими прочность сцепления нового материала со старым
Водопроницаемость (негерметичность) покрытия	Уменьшена толщина покрытия Пористость покрытия в связи с перенасыщением материала покрытия заполнителями Преждевременное старение или коррозия покрытия	Необходимо подготовить поверхность покрытия и нанести дополнительный слой из того же материала до требуемой толщины Подготовить поверхность покрытия и либо нанести дополнительный слой, обеспечивающий герметичность покрытия, либо нанести на покрытие окрасочную или мастичную гидроизоляцию Выполнить ремонтные работы аналогично работам по ремонту окрасочной и мастичной гидроизоляции При восстановлении горизонтальной гидроизоляции наружных стен следует применить способ плавления кирпича электрическим током при $t = 1400^\circ\text{C}$ или способ нагнетания в стену водонепроницаемых растворов ГКЖ-10 или ГКЖ-11, жидкого стекла, хлористого кальция и др.

Оклеечная и монтируемая гидроизоляция

Отслоение оклеечного покрытия от основания	Основание не очищено от пыли и других загрязнений, имело повышенную влажность или низкую температуру, не было огрунтовано, были механические повреждения при строительстве и эксплуатации, для наклейки применена остывшая мастика	Необходимо снять старое оклеечное покрытие на 1 м от дефекта Подготовить обнажившуюся изолируемую поверхность с учетом причин образования дефектов и уложить пять слоев битумного или превышающее на один число слоев битумно-полимерного или полимерного оклеечного покрытия с нахлестом не менее 5 см на старое и на ранее уложенный слой
--	---	---

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
	Отрыв и осадка засыпки защитного ограждения	Отмостку, засыпку и защитное ограждение требуется удалить, снизив в случае необходимости уровень грунтовых вод ниже основания засыпки Снять старое покрытие на 1 м от дефекта; увеличить несущую способность основания под засыпку и защитное ограждение, устроив в случае необходимости дренаж Подготовить обнажившуюся изолируемую поверхность; уложить пять слоев битумного или превышающее на один число слоев битумно-полимерного или полимерного оклеечного покрытия с нахлестом не менее 5 см на старое и на ранее уложенный слой Восстановить защитное ограждение, засыпку и отмостку
	Несовместимость материала грунтовки и клеящего материала оклеечного покрытия	Покрытие следует полностью снять; подготовить изолируемую поверхность и нанести новое покрытие с учетом совместимости материала грунтовки и клеящего материала оклеечного покрытия
	Изменение температурно-влажностного режима эксплуатации изолируемых конструкций	Отслаивающиеся участки старого покрытия надо снять и нанести новое покрытие из тех же материалов при условии восстановления требуемого температурно-влажностного режима эксплуатации или использовать для покрытия новые материалы, стойкие при изменившихся условиях эксплуатации
	Увеличение отрывающего гидростатического напора жидкости	Необходимо временно снизить гидростатический напор жидкости; при необходимости убрать засыпку. Для восстановления требуемого по условиям эксплуатации гидростатического напора снять старое оклеечное покрытие на 1 м от дефекта, подготовить обнажившуюся изолируемую поверхность и уложить необходимое в условиях ремонта количество слоев оклеечного покрытия из ранее применяемых материалов В случае сохранения в условиях эксплуатации повышенного гидростатического напора снять старое покрытие полностью, подготовить поверхность и устроить гидроизоляцию из новых материалов, обеспечивающих водонепроницаемость и другие требуемые условия эксплуатации сооружения в условиях повышенного гидростатического напора

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
		При больших объемах земляных работ и невозможности снижения гидростатического напора необходимо восстановить герметичность изнутри сооружения одним из способов нагнетания в ограждающую изолируемую конструкцию тампонажных растворов При одновременном воздействии напорных вод и высоких температур разрешается устройство внутри сооружения сплошной облицовки из листовой стали
Отслоение одного слоя оклеечного покрытия от другого	Поверхность предыдущего слоя загрязнена, не очищена от посыпки, мастика для наклейки перенасыщена наполнителями или приготовлена на грубодисперсных наполнителях	Отслаивающиеся участки покрытия снять на 1 м от дефекта, подготовить поверхность предыдущего слоя с нанесением на него растворителя и наклеить на дефектные участки с требуемым нахлестом необходимое для условий ремонта число слоев оклеечного покрытия
Отслоение нового оклеечного покрытия от старого	Несовместимость материалов нового и старого покрытий Поверхность старого покрытия не подготовлена	Снять покрытие, подготовить поверхность старого и устроить покрытие вновь с применением материалов, имеющих совместимость с материалами старого покрытия Отслаивающиеся участки нового покрытия необходимо удалить, подготовить поверхность старого покрытия и устроить покрытие вновь
Трещины в оклеечном покрытии над стыками конструктивных	Стыки конструктивных элементов под покрытием имели деформации, вызвавшие разрывы покрытия	Следует в покрытии над подвижными стыками, имеющими абсолютную величину деформации более 10 мм, устроить деформационные швы путем разрезания покрытия и укладки в шов специального погонажного профиля. При невозможности предотвращения деформации стыков, но при ее величине менее 10 мм следует покрытию над деформируемыми стыками придать фигурную форму с неприклеиваемой зоной шириной 10 см с учетом того чтобы фактическое удлинение покрытия над стыками не превысило

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
		возможных величин, при которых в нем могут появиться разрывы. При надежном закреплении конструкций следует восстановить покрытие описанными ранее способами
Трещины в покрытиях	Усадка материала покрытия	Необходимо снять старое покрытие на 1 м от трещины, подготовить обнажившуюся поверхность и уложить на мастику необходимое число слоев оклеечного покрытия, превышающее на один число слоев в старом покрытии, с учетом нахлеста укладываемых слоев не менее 5 см на старое покрытие и ранее уложенные слои нового
Водопроницаемость (негерметичность) оклеечного покрытия	Механические повреждения при строительстве и старение при эксплуатации	При ремонте горизонтальной гидроизоляции наружных стен необходимо: устроить над цоколем в стене штрабы — отверстия шириной 1,5 м и высотой в кирпичных стенах в 2...3 кирпича, а в бетонных 15...20 см с расстоянием между штрабами 3...3,5 м; очистить их от мусора, выровнять поверхность цементным раствором; уложить гидроизоляцию из двух слоев битумного покрытия на мастику или из одного слоя битумно-полимерного или полимерного покрытия на мастику или клее при свободном конце в каждом слое не менее 20 см; уложить кирпичную кладку или бетонную смесь
Трещины в монтируемом полимерном покрытии	Швы покрытия из полимерных материалов плохо проварены Покрытие не выдержало испытаний на герметичность, усадка материала покрытия	Дефектные участки плохо проваренных швов покрытия необходимо подготовить и проварить повторно Следует участки покрытия вокруг повреждений (разрывы, проколы, трещины) подготовить и заделать заплатами из материала покрытия, приваренными или приклеиваемыми по контуру дефекта
Складки в монтируемом полимерном покрытии	Деформация покрытия под действием собственной массы и окружающей среды	Вздувшиеся участки покрытия разрезают, края надреза подготавливают, стягивают и приваривают внахлестку, полученный шов заклеивают или заваривают заплатой

Дефекты и поврежде- ния	Причины	Способы устранения
Трещины в монтируемом покрытии из листовой стали	Коррозия, деформация изолируемых конструкций	Необходимо заделать трещину сваркой; либо засверлить концы, зачеканить дефектное место, устроить пластырь из стеклоткани, покрасить дефектный участок изоляции; либо засверлить концы трещины, приклеить крепежные болты, зачеканить трещины свинцом, устроить пластырь с прижимом в три слоя из наклеенной стеклоткани

При способе меченых атомов в зону видимой течи в противоток нагнетают воду с мечеными атомами. Их движение прослеживают счетчиком радиоактивного излучения, вычерчивая на конструкции карту радиоактивного излучения, характеризующую расположение дефектных мест (рис. 42).

При визуальном выявлении дефектов зрительно обнаруживают

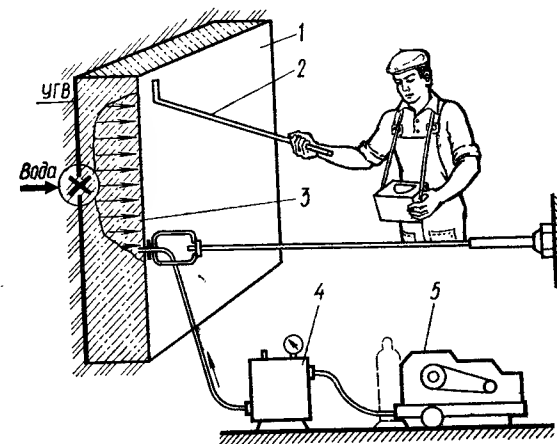


Рис. 42. Обнаружение мест повреждения гидроизоляции мечеными атомами:

1 — вода с мечеными атомами; 2 — сцинтилляционный счетчик радиоактивного излучения; 3 — путь изотопов; 4 — герметический бачок; 5 — компрессор.

зону увлажнения (промерзания, продувания) конструкции, плотно прижимают к ней индикатор температуры из жидких кристаллов (вариант А) или индикатор влажности из хлорида кобальта (вариант Б) и по изменению их цвета судят о наличии и границах дефектных мест. Обследование на одной позиции занимает примерно 5 мин.

Индикатор температуры — жидкие кристаллы на эластичной клейкой подложке. Цвет жидких кристаллов соответствует вполне определенной температуре с точностью до сотых долей градуса.

Индикатор влажности — подложка, пропитанная 10%-ным раствором CoCl_2 и обезвоженная при $t = 105^\circ\text{C}$. При повышении влажности CoCl_2 изменяет свой цвет от малинового до голубого.

Для устранения дефектов и повреждений гидроизоляции используют специальные способы.

При повреждении или разрушении гидроизоляции покрытий и стен подземных частей зданий и сооружений, произошедших при отрыве или осадке защитной стенки, гниении, коррозии или разрушении гидроизоляции, механическом повреждении ее при строительстве и эксплуатации, а также небрежном и неправильном выполнении гидроизоляции применяют следующие способы их устранения.

Для устранения повреждения внешней оклеечной гидроизоляции необходимо снять старую гидроизоляцию на 1 м от дефекта, уложить пять слоев новой (изол) с нахлестом не менее 25 см и восстановить защитную стенку и обсыпку. При больших объемах земляных работ герметичность восстанавливают изнутри сооружения.

При повреждениях гидроизоляции в сопряжениях различных частей сооружения, произошедших при отсутствии армирующего слоя в гидроизоляции, неравномерной осадке частей сооружения, небрежном выполнении сопряжения горизонтальной и вертикальной гидроизоляции, механическом повреждении гидроизоляции при строительстве и эксплуатации, обводнении обсыпки сооружения для устранения дефектов выполняют следующие работы.

Обеспечивают отвод воды от сооружения. Снимают обваловку в месте примыкания просевшей и непросевшей частей сооружения. Поверхность очищают и просушивают. Стык прочищают и заполняют просмоленной паклей. Наклеивают пять слоев изола. Восстанавливают защитную конструкцию и обваловку.

При большом объеме земляных работ (большом заглублении места повреждения) течь устраняют изнутри сооружения одним из способов нагнетания раствора в конструкцию.

При устранении нарушений герметичности в местах ввода коммуникаций, произошедших вследствие нарушения технологии работ при устройстве кассеты, а именно непровара швов, отсутствия антикоррозионной защиты и коррозии металла, отсутствия закладных деталей и т. п., а также плохого уплотнения кассеты, старения, уплотнения или утечки герметика, выполняют следующие работы.

Подтягивают или перезаряжают гермокассету. Заливают дополнительно внутрь трубы герметик, предусмотренный проектом. Выполняют более тщательно уплотнение пропитанного битумом войлока. Заделывают конец трубы цементным раствором. Заменяют сальник или резиновые прокладки. Укрепляют закладные детали и тщательно приваривают к ним старый короб или заменяют его новым.

Для предотвращения проникновения воды в помещение с пониженным полом в результате некачественного выполнения гидроизоляции необходимо выполнить следующие работы. Произвести нагнетание цементного раствора за стенки приямка в месте течи. При незначительных протечках обмазывают внутреннюю поверхность стенок и пол приямка гидроизоляционным материалом на основе эпоксидных смол или жидкого стекла или коллоидным це-

ментным раствором (КЦР). При недостижении должного эффекта вышеуказанными способами удаляют воду, для чего необходимо устроить внутренний дренаж, сделать водосборник в полу и откачивать из него насосом воду в канализацию.

Для предотвращения проникновения воды через стыки потерны в результате их деформации в местах сопряжения сооружения с потерной и другими пристройками, деформации конструкции из-за просадки основания, неравномерной осадки сооружения при отсутствии деформационных швов, наличия пор, раковин, плохо про-

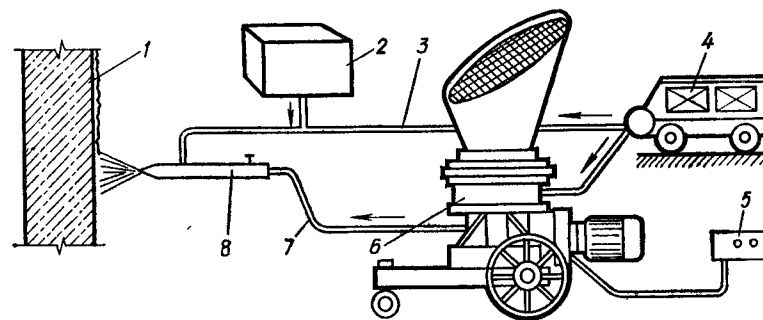


Рис. 43. Технологическая схема восстановления гидроизоляционного покрытия методом торкретирования:

1 — уплотняемая конструкция; 2 — бак для воды; 3 — шланги сжатого воздуха; 4 — компрессор; 5 — источник тока; 6 — цемент-пушка; 7 — материальный шланг; 8 — сопло цемент-пушки.

вибрированных мест в конструкциях и поврежденной гидроизоляции, применения негнилостойких гидроизоляционных материалов выполняют следующие работы: обнажают место течи, определяют ее характер, выбирают тампонажный раствор, приготавливают его и производят нагнетание. Затем заделывают устье трещины.

Для восстановления гидроизоляционных и защитных покрытий на поверхности бетонных и железобетонных конструкций применяют следующие способы: торкретирование (рис. 43), нанесение окрасочных покрытий, гидрофобизацию, силикатизацию, флуатирование, карбонизацию.

Гидрофобизация придает бетону водоотталкивающие свойства. Для ее устройства применяют следующие материалы: 50%-ная водная эмульсия ГКЖ-94 с желатином; раствор ГКЖ-94 в керосине или уайт-спирите; водные растворы ГКЖ-94 или ГКЖ-11. Силикатизацией (обработкой поверхности бетона жидким стеклом и хлористым кальцием) создают нерастворимую пленку силиката кальция. Флуатированием (обработкой поверхности бетона кремнефтористыми солями магния) на ней также создают нерастворимую пленку. Карбонизацией (обработкой поверхности свежесушеного бетона углекислым газом CO_2 в слое бетона, прилегающем к поверхности толщиной в несколько миллиметров) создают плотный слой, насыщенный карбонатом кальция. Для выполнения

карбонизации пистолет-распылитель соединяют с баллоном сжатого CO_2 и обрабатывают поверхность свежесложенного бетона.

Для придания покрытию большей стойкости к агрессивной среде и гидрофобных свойств в бетонную смесь вводят добавку битума или ГКЖ, жидкого стекла или наносят на поверхность разогретые парафин, воск, олифу.

Для уплотнения конструкций путем нагнетания (инъекции) специальных растворов применяют цементацию, силикатизацию, смолизацию и битумизацию. Цементацию выполняют при наличии крупных пустот и трещин с раскрытием более 2 мм. Для цементации используют водонепроницаемый расширяющийся цемент (ВРЦ), гипсоглиноземистый расширяющийся цемент (ГРЦ), расширяющийся портландцемент (РПЦ), тампонажный цемент (ТЦ). Составы растворов для цементации от 1:1 до 1:10 (цемент:вода) приведены в табл. 60. Силикатизацию выполняют путем нагнета-

Таблица 60. Составы (мас. ч.) и технологические особенности применения растворов для цементации [18]

Условия применения растворов	Вид цемента				
	Водонепроницаемый расширяющийся (ВРЦ)	Гипсоглиноземистый расширяющийся (ГРЦ)	Расширяющийся портландцемент (РПЦ)	Тампонажный цемент (ТЦ)	Обычный портландцемент с добавками
Удельное водопоглощение, л/мин	0,1	0,1...	0,5...	1,0...	5,0
Водоцементное отношение В/Ц	10...8	0,5	1,0	5,0	1...0,6
Расстояние между зонами нагнетания, м	1,5...	0,5	5...2	2...1	1...0,6
Давление нагнетания, МПа	1,5...	1,5...	1,0...	1,0...	0,5...
	2,0	2,0	1,2	1,2	0,8
	0,3...	0,3...	0,6...	0,6...	1,0...
	0,5	0,5	0,8	0,8	1,2

Примечание. Содержание добавок, проц.:

Алюминат натрия	3...5 — воды затворения	Абиетат натрия + сульфитно-дрожжевая бражка (СДБ)	0,02 — цемента
Гидрат окиси железа	1,5 — цемента	Мочевинноформальдегидная смола + щавелевая кислота	0,15 — цемента
Бентонитовая глина	3 — цемента		1,5 — цемента
Абиетат натрия + хлористый кальций	0,05 — цемента		10 — смолы
	0,075 — цемента		

ния в конструкцию жидкого стекла и хлористого кальция или кремнийорганических соединений. При соединении жидкого стекла и хлористого кальция получают силикат кальция — нерастворимое вещество (табл. 61). Смолизацию выполняют синтетическими смолами с отвердителями. Маловязкую карбамидную смолу применяют для заполнения самых малых пустот — менее 0,2 мм. Для смолизации используют: карбамидную смолу с отвердителем — 40%-ным раствором щавелевой или кремнефтористоводородной кислоты; эпоксидные смолы ЭД-16 и ЭД-20 с пластификато-

Таблица 61. Составы (мас. ч.) и технологические особенности применения силикатных растворов на основе кремнийорганических соединений [18]

Наименование	Составы		
	Силикатные	Кремнийорганические на основе	
		ГКЖ-10	ГКЖ-94
Жидкое стекло	100	—	—
Хлористый кальций	100	—	—
ГКЖ-10	—	100	—
ГКЖ-94	—	—	100
Вода	—	20...25	50
Рабочая вязкость, с	20	25...30	25
Жизнеспособность, мин	360	300	300
Водонепроницаемость, МПа	0,5	0,3	0,3

ром (дибутилфталат) и отвердителем — полиэтиленполиамином; меламиноакрилатную смолу ПМТ-24 с отвердителем (применяют без наполнителя и с наполнителем — цементом до 4 % по массе) (табл. 62). Битумизацию выполняют путем применения битума

Таблица 62. Составы (мас. ч.) и технологические характеристики растворов на основе синтетических смол [18]

Компоненты	Составы			
	Карбамидные	Эпоксидно-дегтевые на основе		
		ЭД-16	ЭД-20	
Эпоксидная смола марки ЭД-20	—	—	—	100
То же марки ЭД-16	—	100	100	100
Пековый дистиллят	—	120	120	—
Деготь дорожный	—	130...140	130	—
Крепитель	100	—	—	—
Щавелевая кислота	12...46	12	8...12	15
Полиэтиленполиамин	—	70	60...70	60
Рабочая вязкость, с	30...210	60	30...45	45
Жизнеспособность, мин	—	2,5	3...3,5	2,5
Сцепление с бетоном, МПа	0,3	—	—	2,5...3,5

для уплотнения железобетонных и бетонных поверхностей. Для битумизации используют нефтяной битум или смесь битумов.

Для уплотнения кавернозного бетона применяют инъекторы, точечные прижимные устройства и прижимные плиты с телескопическими упорами или вакуумными камерами. С целью повышения эффективности уплотнения применяют средства активации: наложение на прижимную плиту магнитострикционного датчика ультразвуковой установки; применение электроосмоса и вакуумирования. При работе установки перед началом нагнетания раствора во влажную конструкцию включают электроток, и силы электроосмоса переносят влагу конструкции от плюса (+) к минусу (—), от центра установки к периферии. Включением вакуумной установки влагу отсасывают в специальный сосуд. Давление нагнетаемо-

го в конструкцию раствора усиливают электроосмосом и вакуумированием, которое производят по периметру прижимной плиты.

Для предотвращения течей в сооружениях обеспечивают поверхностный отвод воды от сооружения, работу систем дренажей, защищают гидроизоляцию и защитные устройства от механического повреждения.

Для нагнетания растворов по площади применяют устройства с телескопическим упором, наиболее эффективным из которых является прижимная камера с телескопическим упором и с винтовым домкратом (рис. 44).

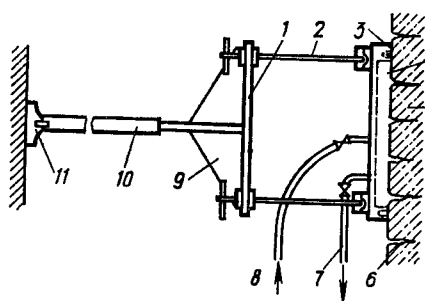


Рис. 44. Устройство с телескопическим упором и винтовыми домкратами для нагнетания инъекционного раствора:

1 — упорная плита телескопического упора; 2 — винтовой домкрат; 3 — герметик; 4 — прижимная плита из резины или сплава; 5 — уплотняемая конструкция; 6 — трещина; 7 — дренажный шланг (патрубок); 8 — шланг высокого давления; 9 — косынки жесткости; 10 — телескопический упор; 11 — пята упора.

понажные работы. По окончании нагнетания давление под плитой сохраняется до полного затвердения раствора.

Для восстановления конструкций с внутренней металлоизоляцией применяют прижимные устройства с электромагнитом сцепления и прижимное устройство с электромагнитами тяговым и сцепления.

Заделку трещин в металлоизоляции производят чеканкой мокрой трещины, чеканкой мокрой трещины с наложением пластыря, наложением пластыря на сухую трещину, прижатием резины к мокрой трещине. При чеканке мокрой трещины засверливают ее концы диаметром 2...4 мм; поверхность металлоизоляции очищают от ржавчины и грязи до блеска; в отверстие забивают стержень диаметром 2...4 мм из меди или свинца (или скобку диаметром 2...4 мм по длине трещины), снова засверливают на глубину 3/4 толщины металлоизоляции, на 1/3 захватывая вставленный стержень, вставляют следующий стержень, повторяют операции до полного закрытия трещины; производят чеканку медных или свинцовых прутков, зачищают чеканку и окрашивают металлоизоляцию. При чеканке мокрой трещины с наложением пластыря производят обезжиривание участка перед наложением пластыря;

подготовленную поверхность грунтуют и наклеивают два слоя стеклоткани. При наложении пластыря на сухую трещину засверливают концы трещины; очищают металлоизоляцию от краски и ржавчины; зачищают ее до металлического блеска; обезжиривают поверхность уайт-спиритом; наклеивают три слоя стеклоткани; после просушки последнего слоя красят участок, на котором восстанавливали герметичность металлоизоляции (табл. 63). При

Таблица 63. Составы (мас. ч.) для наклеивания стеклоткани при заделке трещин путем наложения пластыря из стеклоткани [18]

Компоненты	Состав					
	Грунтовочный на основе		Шпаклевочный на основе		Клеевой на основе	
	ЭД-20	ЭД-16	ЭД-20	ЭД-16	ЭД-20	ЭД-16
Эпоксидная смола марки ЭД-20 (ГОСТ 10 587—84)	100	—	100	—	100	—
То же, марки ЭД-16 (ГОСТ 10 587—84)	—	100	—	100	—	100
Пековый дистиллят легкий (ГОСТ 11126—74) или Каменноугольный деготь (ГОСТ 4641—80)	30	—	20	—	20	—
Цемент	—	35...40	—	30	—	20
Полиамидная смола Л-20 (МРТУ 6-05-423-68)	—	—	100	70	20	15
Полиэтилен-полиамин (СТУ 49-25-29-62)	80	—	80	—	80	—
	—	15...18	—	15...18	—	15...18

прижатии резины к мокрой трещине ее концы засверливают; подготавливают поверхность металлоизоляции, как при наложении пластыря на сухую трещину; приклеивают четыре болта циакриновым клеем; ставят резиновую накладку, сверху — стальную пластину, а при необходимости и стальные балочки; затягивая гайки, добиваются плотного прижатия резины к трещине.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

При выборе гидроизоляции учитывают эксплуатационные, технологические и экономические факторы, основными из которых являются (СНиП 2.02.07-85) следующие: требуемый влажностный режим изолируемых помещений и степень допустимого увлажнения ограждающих конструкций (СНиП II-3-79); трещиностойкость изолируемой конструкции (СНиП 2.03.01-84); высота капиллярного подъема воды в зависимости от плотности грунта (0,03...25 м); величина гидростатического напора (2...300 м); механическое воздействие на гидроизоляцию (сжатие от массы вышележащих конструкций, грунта обсыпки и напора грунтовых вод, растяжение от относительных перемещений смежных конструктивных элементов, осадки грунта засыпки, фундамента, основания и т. д.); действие на гидроизоляцию агрессивных сред (СНиП 2.03.11-85); температурные воздействия на гидроизоляцию (максимально допустимая температура при эксплуатации гидроизоляции в зависимости от ее вида и материала (40...700 °С); природные воздействия (солнечная радиация, лед, волны, биологические вредители, осадки: дождь, град, снег и др.); условия производства работы (возможность комплексной механизации, возможность нанесения гидроизоляционного покрытия на влажные основания, возможность производства работ в зимнее время); дефицитность материалов и стоимость гидроизоляции; сейсмичность района строительства; особые свойства грунтов и оснований (просадочные, насыпные, набухающие, водонасыщенные биогенные, элювиальные, засоленные грунты и основания сооружений, возводимых на подработанных территориях) (СНиП 2.02.01-83).

Эффективный состав или конструктивное решение гидроизоляции (количество слоев, толщина) определяют после того, как выбран ее вид и установлена пригодность данного вида гидроизоляции по всем требуемым факторам (табл. 64).

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ЭФФЕКТИВНОЙ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

Из всех возможных видов гидроизоляции окрасочная и мастичная являются наиболее экономичными, требующими минимума затрат труда, расхода материалов и поддающимися комплексной механизации, поэтому им следует отдавать предпочтение в тех случаях, когда это допускается условиями долговечности и надежности (табл. 65).

С учетом этих условий для гидроизоляции долговременных сооружений запрещено использовать окраски разжиженными битумами, битумными эмульсиями и горячими битумами, а также неводостойкими лаками и эмалями.

При переменных эксплуатационных температурах, исходя из условий трещиностойкости, также не следует применять окраску битумами, горячими асфальтовыми и битумно-резиновыми мастиками, немодифицированными эпоксидными красками и эмалями, а по условиям механической прочности битумно-полимерные окраски в подземных сооружениях нужно защищать цементной штукатуркой или цементно-латексным покрытием, а на открытых поверхностях армировать гидроизоляционное покрытие стеклосетками.

Эпоксидные модифицированные покрытия применимы во всех, даже наиболее сложных, случаях, однако дороговизна и дефицитность ограничивают область их применения лишь при наиболее сложных условиях эксплуатации: агрессивные условия, повышенные эксплуатационные температуры (до 160 °С) и кавитационные воздействия (скорость воды до 60 м/с).

При изоляции обычных подземных сооружений, подвалов и фундаментов без ограничения сроков их капитального ремонта рекомендуются окраски из битумно-резиновой мастики БРМ и битумно-полимерной мастики битэп, а при сроках ремонта менее 10 лет допускается окраска эмульбитом и эластимом.

Гидроизоляционные покрытия на открытых поверхностях необходимо выполнять только из пластифицированных композиций. Наиболее целесообразны для этих условий битумно-полимерной композиции типа битэп с пластификаторами из добавок этиленпропиленового каучука или дивинилстирольного термоэластопласта.

Наиболее распространенным видом гидроизоляции долговременных сооружений, отличающимся повышенной надежностью и трещиностойкостью, является оклеечная гидроизоляция.

Основными гидроизоляционными рулонными материалами являются рубероид и толь. Однако они недостаточно гнилостойки, так как их основой служит картон, в связи с чем применять их для гидроизоляции долговременных сооружений категорически запрещается. Кроме того, они сами по себе водопроницаемые. Водонепроницаемость покрытия обеспечивается мастикой битумной и дегтевой, применяемой при устройстве оклеечной гидроизоляции с использованием рубероида и толя.

Неэффективность битумных рулонных материалов обусловлена также многослойностью оклеечной гидроизоляции при использовании этих материалов, необходимостью наклейки их вручную на горячей мастике и недостаточной долговечностью. Например, оклеечную гидроизоляцию из рубероида или толя выполняют в три-четыре слоя, что приводит к затратам средств в 4—6 р. на 1 м² и труда до 0,8 чел.-дней на 1 м², причем капитальный ремонт гидроизоляции нередко требуется через пять-шесть лет эксплуатации.

Таблица 64. Применение различных видов гидроизоляции (СНиП 2.02.07-85)

Изолируемые помещения здания, сооружения, конструкции и их элементы	Категории улажнения изолируемых конструкций	Виды											
			Окрасочная и мастичная								горя-		
			битумно-полимерная	полимерная	цементно-полимерная	при категории							
						1,2	3	1	4	3	1	2	3
Подвалы зданий, заглубленные и полузаглубленные помещения, возводимые открытым способом	стены	А	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Б	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		В	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	подоща	А	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Б	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		В	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	перекрытия	А	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		Б	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		В	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Емкостные сооружения (бассейны, резервуары, лотки, отстойники и т. п.)	стены	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	днища	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	перекрытия	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Опускные колодцы тонкостенные, погружаемые в тексотропной рубашке ⁸	стены	А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Б	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		В	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	днища	А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Б	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		В	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		А	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Б	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		В	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

гидроизоляции																								
Штукатурная																			Оклеиваемая и монтируемая					
чая асфальтовая				холодная асфальтовая	цементная														битумная	битумно-полимерная	полимерная	пластмассовая	металлическая	
	асфальтовая мастичная				цементно-песчаный раствор		коллоидный цементный раствор		активированный торкрет		раствор на основе РПС и ПЦ		стеклоцемент											
трециностойкости изолируемых конструкций																								
3	1	2	3	1,2	3	1,2	3	1	2	3	1,2	3	1,2	3	1,2	3	1,2	3	1,2	3	1,2	3	1,2	3
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+															

Изолируемые помещения здания, соору- жения, конструкции и их элементы	Категория увлажнения изолируемых кон- струкций	Виды										
		Окрасочная и мастичная									горя- асфальтовый рас- твор	
		битумно-полимерная	полимерная			цементно-полимерная						
									при 'категории			
		1, 2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
Сооружения, возводимые спосо- бом «стена в грунте»	стены	А	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
		Б	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
		В	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
	днища	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Б	-	-	+	+	-	-	-	+	+	
		В	-	-	+	+	-	-	-	+	+	
Опускные колодцы (массивные)	стены	А	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
		Б	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
		В	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
	днища	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Б	-	-	+	+	-	-	-	+	+	
		В	-	-	+	+	-	-	-	+	+	
Кессоны	стены	А	-	-	-	-	-	-	-	+	-	
		Б	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
		В	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
	перекры- тия над камерой	А	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Б	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
		В	-	-	-	-	-	-	-	+	+	
Бесканальные теплопроводы		-	-	-	-	-	-	-	+	+		

гидроизоляции																				
штукатурная															Оклеиваемая и монтируемая					
чая асфальтовая		асфальтовая мастика	холодная асфальтовая	цементная												битумная	битумно-полимерная	полимерная	пластмассовая	металлическая
				цементно-песчаный раствор	коллоидный цементный раствор	активированный торкрет	раствор на основе РПС и НЦ	стеклоцемент												
трещиностойкости изолируемых конструкций																				
3	1	2	3	1, 2	3	1, 2	3	1	2	3	1, 2	3	1, 2	3	1, 2	3	1, 2, 3	1, 2, 3	1, 2, 3	
-	+			-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	
-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	
+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	
-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	
-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	
-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					

Таблица 65. Технико-экономические показатели основных видов гидроизоляции (ориентировочные) (СНиП IV-5-82)

Вид гидроизоляции	К-во слоев	Толщина, мм	Стоимость, р. —к., 1 м² покрытия	Трудозатраты на 1 м², чел.-смена
<i>Окрасочная и мастичная</i>				
Битумная:				
из расплавленных горячих битумов	2	4	0—40	0,06
из горячих битумных мастик БРМ	2	4	0—73	0,12
из растворенных битумов	2	4	0—65	0,12
из битумных эмульсий	2	4	0—56	0,06
из горячих битумных мастик, армированных слоями стеклоткани:				
для изоляции фундаментов	2	4	3—55	0,35
для изоляции полов	2	4	3—25	0,26
для изоляции покрытий	2	4	3—76	0,25
Битумополимерная:				
из битумно-латексной мастики эластим	3	5	1—23	0,10
из битумно-наиритовой мастики БНК	2	4	2—47	0,04
из битумно-наиритовой мастики БНК с защитой цементно-латексным набрызгом	2	4	3—27	0,07
из битумно-наиритовой мастики с защитой цементной штукатуркой (стяжка на полах)	2	4	2—79	0,06
из битумно-полимерной мастики БИТЭП	2	4	2—00	0,12
из битумно-полимерной мастики БИТЭП с армированием стеклотканью:				
для изоляции полов	2	5	4—44	0,28
для изоляции стен	2	5	4—78	0,38
Полимерная:				
из эпоксидной краски	3	0,8	3—11	0,02
то же	2	0,5	1—99	0,02
из эпоксидно-каменноугольной мастики	3	2,5	5—59	0,02
из эпоксидно-фурфурольной краски ЭФАЖС	2	2,0	3—82	0,02
из эпоксидно-дегтевой мастики	3	2,5	5—59	0,02
из эпоксидно-дибутилфталатной краски	3	0,8	3—11	0,02
из эпоксидно-каучуковой краски ЭКК-100	2	0,5	2—85	0,02
из эпоксидно-каучуковой краски с армированием стеклосеткой	2	0,6	3—06	0,10
из химически стойких лаков и эмалей	6	0,6	1—69	0,05
из цементно-латексной краски	6	1,2	1—68	0,01
<i>Оклеечная и монтируемая</i>				
Битумная:				
из гидроизола и бризола:				
для изоляции фундаментов с наклейкой на битумной мастике	3	—	2—96	0,28
	4	—	3—80	0,35
для изоляции фундаментов с наклейкой на битумно-резиновой мастике	3	—	2—99	0,09
	4	—	3—52	0,36

Продолжение табл. 65

Вид гидроизоляции	К-во слоев	Толщина, мм	Стоимость, р. —к., 1 м² покрытия	Трудозатраты на 1 м², чел.-смена
для изоляции стен с наклейкой на битумной мастике	3 4	— —	2—80 3—59	0,23 0,29
для изоляции стен с наклейкой на битумно-резиновой мастике	3 4	— —	2—33 2—97	0,23 0,29
для изоляции покрытий с уклоном до 10 % с наклейкой на битумной мастике	3	—	3—55	0,08
из рулонного изола:				
для изоляции фундаментов с наклейкой на битумной мастике	3 4	— —	3—03 3—89	0,28 0,35
для изоляции фундаментов с наклейкой на битумно-резиновой мастике	3 4	— —	2—81 3—63	0,23 0,36
для изоляции стен с наклейкой на битумной мастике	3 4	— —	2—88 3—69	0,23 0,29
для изоляции стен с наклейкой на битумно-резиновой мастике	3 4	— —	2—40 3—07	0,23 0,29
для изоляции покрытий с уклоном до 10 % с наклейкой на битумной мастике	3	—	3—62	0,08
из стеклоруберонда:				
для изоляции фундаментов на битумной мастике	3 4	— —	3—49 4—51	0,28 0,35
для изоляции фундаментов на битумно-резиновой мастике	3 4	— —	3—27 4—24	0,28 0,36
для изоляции стен на битумной мастике	3 4	— —	3—33 4—30	0,23 0,29
для изоляции стен на битумно-резиновой мастике	3 4	— —	2—86 3—68	0,23 0,29
для изоляции покрытий с уклоном до 10 % на битумной мастике	3	—	4—08	0,08
из фольгоизола:				
для изоляции фундаментов с наклейкой на битумной мастике	1 2	— —	2—92 5—36	0,13 0,20
для изоляции фундаментов с наклейкой на битумно-резиновой мастике	1 2	— —	2—76 5—16	0,13 0,20

Продолжение табл. 65

Вид гидроизоляции	К-во слоев	Толщина, мм	Стоимость, р.—к. 1 м ² покрытия	Трудозатраты на 1 м ² , чел.-смена
для изоляции стен с наклейкой на битумной мастике	1	—	2—88	0,12
	2	—	5—28	0,18
для изоляции стен с наклейкой на битумно-резиновой мастике	1	—	2—73	0,12
	2	—	5—01	0,17
для изоляции покрытий с уклоном до 10 %	2	—	4—83	0,05
Полимерная:				
из рулонного поливинилхлоридного пластика толщиной 2 мм:				
для изоляции полов с наклейкой на битумной мастике	1	2	4—21	0,22
для изоляции стен с наклейкой на битумной мастике	1	2	4—03	0,22
для изоляции стен с частичной наклейкой (до 20 % площади)	1	2	3—88	0,10
для изоляции покрытий с наклейкой на битумной мастике	1	2	3—50	0,11
для изоляции покрытий с частичной наклейкой (до 20 % площади) покрытия из листового или рулонного полиэтилена высокого давления толщиной 2 мм:	1	2	3—08	0,04
для изоляции полов с наклейкой на битумно-латексной мастике	1	2	3—33	0,22
для изоляции стен с наклейкой на битумно-латексной мастике	1	2	3—53	0,24
для изоляции стен с частичной наклейкой (до 20 % площади)	1	2	2—78	0,10
для изоляции покрытий с наклейкой на битумно-латексной мастике	1	2	3—06	0,11
для изоляции покрытий с частичной наклейкой (до 20 % площади)	1	2	2—61	0,04
из листового полиизобутилена толщиной 2,5 мм:				
для изоляции фундаментов с наклейкой на битумной мастике	1	2,5	4—14	0,18
для изоляции полов с наклейкой на битумной мастике	1	2,5	5—38	0,31
для изоляции стен с наклейкой на битумной мастике	1	2,5	4—28	0,15
для изоляции покрытий с наклейкой на битумной мастике	1	2,5	5—38	0,31
Металлическая:				
из стального листа толщиной, мм				
6	1	6	23—10	0,67
8	1	8	30—80	0,80
10	1	10	38—00	1,11

Продолжение табл. 65

Вид гидроизоляции	К-во слоев	Толщина, мм	Стоимость, р.—к. 1 м ² покрытия	Трудозатраты на 1 м ² , чел.-смена
<i>Штукатурная</i>				
Битумная:				
из горячих асфальтовых растворов:				
для изоляции полов	1	20	0—32	0,23
то же	2	25	0—50	0,32
для изоляции стен	2	12	1—90	0,37
то же	3	15	2—10	0,41
из горячих асфальтовых мастик:				
для изоляции полов	1	15	0—40	0,14
то же	2	20	0—85	0,23
для изоляции стен	3	10	2—20	0,18
то же	4	12	2—40	0,23
из холодных асфальтовых мастик:				
хамаст ИИ-20	1	10	1—25	0,06
БАЭМ-Ц	1	10	1—02	0,06
Битумно-полимерная:				
из мастик на основе растворенного битума	1	8	1—76	0,12
из мастик на основе битумной эмульсии	1	8	1—51	0,12
Цементная:				
из растворов без уплотняющих добавок	1	25	0—60	0,03
из раствора с уплотняющими добавками	1	25	0—80	0,03
то же	2	50	1—30	0,04
из торкрета без армирования	1	20	2—21	0,16
то же	3	50	3—67	0,21
из торкрета с армированием	2	50	6—00	0,48
то же	3	50	6—37	0,48
из пневмобетона	1	20	1—91	0,16
то же	3	50	3—22	0,21
из коллоидного раствора КЦР	1	10	1—15	0,16
из коллоидного раствора с полимерными добавками КПЦР	1	10	1—35	0,10
	1	10	2—35	0,25

Для оклеечной гидроизоляции долговременных сооружений наряду с широко применяемыми гидроизолом, бризолом, рулонным изолом, стеклоруберондом и фольгоизолом рекомендуются эффективные рулонные гидроизоляционные материалы армобитэп и эластобит. На основе этих материалов рекомендуются гидроизоляционные покрытия из двух слоев армобитэпа, а при необходимости обеспечения высокой деформативности или морозостойкости — из эластобита. Долговечность оклеечной гидроизоляции из этих материалов — 100 лет [2].

Значительным преимуществом новых битумно-полимерных материалов является возможность не наклеивать их, а наплавлять

с помощью огневых или инфракрасных форсунок. Огневое наплавление резко повышает качество оклеечной гидроизоляции и позволяет избежать сезонности гидроизоляционных работ. Даже улучшенные полимерными добавками обычные рулонные материалы уступают по прочности и морозостойкости чисто каучуковым, которые стали широко применяться для оклеечной гидроизоляции. Однако каучуковые материалы в 10...12 раз дороже битумно-полимерных, на которые расходуется всего лишь 3...5 % дефицитного каучука.

Все большее применение находят бутилкаучуковые и полиизобутиленовые листы, особенно при защите сооружений в условиях воздействия агрессивных сред: листы ПСГ, гидроизоляционное покрытие из которых при толщине листов 2,5 мм (однослойное) стоит 5...8 р. за 1 м², а при толщине листов 4 мм — 8...14 р. за 1 м²; релин и материал ГМП. Эти листовые материалы при устройстве гидроизоляционного покрытия сваривают и крепят к основанию специальными клеями.

Наиболее высокими гидроизоляционными свойствами обладают полиэтиленовые листы, а также листы из поливинилхлоридного пластика, особенно, если в качестве пластификатора в нем использован не дибутилфталат, а дибутилсебацат. Но покрытие даже из самых тонких листов (2...2,5 мм) стоит более 5 р. за 1 м².

Наиболее эффективным способом устройства оклеечной полимерной гидроизоляции является использование сравнительно тонких полимерных пленок, в первую очередь полиэтиленовых и поливинилхлоридных, ассортимент которых достаточно широк. Долговечность полимерных пленок высока. Пленки из стабилизированного полиэтилена высокой плотности при толщине более 200 мкм стареют очень медленно и их долговечность в грунтовых и подводных условиях превышает 150 лет; нестабилизированные полиэтиленовые и поливинилхлоридные пленки толщиной около 200 мкм имеют меньшую долговечность, но применение пленок из этих материалов толщиной до 1,2 мм значительно ее повышает.

Повышение эффективности оклеечной гидроизоляции направлено на уменьшение количества слоев применяемых материалов. Гидроизоляционное покрытие из основных рулонных материалов (стеклорубероида, гидроизола, бризола, изола и фольгоизола) выполняют из трех-четырех слоев. Нормальные гидроизоляционные покрытия устраивают из трех слоев рулонного материала, а при напорах свыше 10 м, химической агрессивности жидкой среды и при отрывающем напоре покрытия выполняют усиленными — из четырех-пяти слоев.

Эффективность новых гидроизоляционных материалов улучшенного качества заключается в том, что полимерные пленки из ПЭНП и ПВХ, а также бутилкаучука, битумно-полимерные утолщенные (армобитэп и эластобит) позволяют выполнять покрытия в два слоя, а утолщенные листы из ПЭ и ПВХ со сваркой стыков — даже в один слой.

При использовании оклеечной гидроизоляции учитывают слож-

ность ее устройства, которая состоит в необходимости тщательной подготовки основания, высокой трудоемкости устройства самого покрытия и обязательности защитного ограждения, что требует значительных затрат труда (до 5 чел.-ч на 1 м²) и средств (до 9,5 р. на 1 м²), а потому она должна применяться лишь в особо ответственных случаях (трещиноватые конструкции, вибрационные воздействия и т. п.).

При устройстве оклеечной гидроизоляции на открытых поверхностях (например мостах, акведуках), где гидроизоляционное покрытие подвергается воздействиям знакопеременных температур, между покрытием и жестким защитным ограждением нужно укладывать демпфирующие прослойки из пластичных материалов или песчаной засыпки, обеспечивая тем самым свободу деформаций гидроизоляции и изолируемой конструкции.

Монтируемая гидроизоляция сложна и дорога, поэтому ее применяют в особых, специально обосновываемых случаях: при крайне неблагоприятных условиях эксплуатации (интенсивном отрывающем напоре, высокой химической и радиационной агрессивности внешней среды), необходимости индустриализации работ; при требованиях повышенной механической прочности гидроизоляции или специфических архитектурных требованиях; абразивной стойкости; при ремонте гидроизоляции внутри помещения; ликвидации сосредоточенных течей; отрывающем напоре минерализованной воды и т. п.

Самым дорогим, трудоемким и ответственным видом монтируемой гидроизоляции является металлоизоляция. Ее устройство допускается только после всестороннего технико-экономического обоснования и с учетом требований ТП 101-81*.

Металлоизоляцию выполняют для защиты внутренних помещений, подземных и подводных частей зданий и сооружений, когда это обосновано технологическими требованиями (например, при одновременном воздействии напорных вод и высоких температур).

Широко распространена штукатурная гидроизоляция благодаря простоте выполнения и сравнительно низкой стоимости. В последние годы она усовершенствована, что позволило комплексно механизировать гидроизоляционные работы, резко повысить надежность и долговечность штукатурной гидроизоляции даже в наиболее сложных эксплуатационных условиях. Поэтому она стала основным типом гидроизоляции, постепенно вытеснив более дорогие и трудоемкие, в первую очередь, оклеечную.

Штукатурные покрытия из цементных растворов являются наиболее распространенными. Их недостаточную трещиностойкость, водопроницаемость и морозостойкость устраняют введением химических добавок, а также ограничивают область их применения наиболее простыми и малоответственными случаями, а также используют для выравнивания подготовок и защитных стяжек.

Усадочное трещинообразование цементных растворов устраняют применением расширяющихся (РПЦ) и напрягающих (НЦ) цементов, полимерцементных растворов. Однако в настоящее

время нельзя рекомендовать широкое применение обычных цементных штукатурок для гидроизоляции долговечных сооружений из-за их недостаточной трещиностойкости, водо- и морозостойкости, коррозионной стойкости. Взамен следует применять торкрет, набрызг-бетон, пневмобетон, коллоидные цементные растворы КЦР и КПЦР, а также стеклоцементную гидроизоляцию.

Торкрет, набрызг-бетон и пневмобетон являются разновидностью штукатурных покрытий. Применение этих способов не только повышает надежность покрытий, но и позволяет полностью механизировать процесс их устройства. Два недостатка присущи торкрету и набрызг-бетону: равномерность состава покрытия зависит от квалификации сопловщика; вследствие недостаточной квалификации в гидроизоляционном покрытии могут образоваться усадочные трещины; кроме того, при устройстве гидроизоляции наблюдается значительный отскок заполнителя (10...15 %).

Улучшения качества торкрет-штукатурки достигают с помощью активирования торкрета. Такой торкрет более плотный, что позволяет успешно применять его для гидроизоляции резервуаров под воду и нефтепродукты, для кавитационных покрытий, сульфатостойких покрытий и других ответственных сооружений. Вместе с тем, главные недостатки торкрета такие частные улучшения не устраняют, а потому его можно использовать лишь при наличии сопловщиков высокой квалификации. Дальнейшим совершенствованием цементной гидроизоляции является ее устройство из заранее приготовленного, отдозированного и перемешанного раствора КЦР и КПЦР.

Растворы КЦР и КПЦР применяются в следующих случаях: на напорных гранях гидротехнических сооружений, в плавательных бассейнах, на напорных водоводах, на поверхностях, подвергающихся абразивному воздействию; в условиях отрывающего напора воды и т. п.

Недостатком штукатурной гидроизоляции из КПЦР является низкая ее трещиностойкость, из-за чего ее нельзя применять на трещиноватом основании при раскрытии трещин более 0,15 мм и на сборных конструкциях. Преимущество данной гидроизоляции — простота технологии, надежность покрытий, недефицитность и безвредность исходных компонентов, сравнительно низкая стоимость и малая трудоемкость покрытий.

Стеклоцементную гидроизоляцию устраивают из коллоидного цементного клея с армированием покрытия рубленым стекловолокном. Долговечность покрытия обеспечивается сочетанием глиноземистого цемента с алюмоборосиликатным стекловолокном или портландцемента и щелочестойкого стекловолокна.

Горячая асфальтовая штукатурная гидроизоляция отличается высокой прочностью при статических и динамических нагрузках, а также химической стойкостью и применяется преимущественно в следующих случаях: на напорных гранях гидротехнических сооружений; на внешних поверхностях опускных колодцев и кессонов, железобетонных свай и трубопроводов, прокладываемых методом

продавливания, а также для защиты иных сооружений с интенсивными механическими воздействиями в период строительства или эксплуатации; в условиях интенсивной общекислотной или электрохимической агрессии внешней среды; при аварийных и ремонтных работах, когда требуется срочное выполнение гидроизоляционных работ и немедленное включение гидроизоляции в работу.

Горячую штукатурную гидроизоляцию пластифицируют полимерными добавками и армируют стеклосетками, благодаря чему ее можно защищать железобетонные конструкции с расчетным раскрытием трещин до 2 мм. Существенный недостаток такой гидроизоляции заключается в необходимости применения материалов в горячем состоянии, что очень усложняет гидроизоляционные работы, повышает их трудоемкость, требует искусственной сушки основания и т. д. Эту гидроизоляцию нельзя применять при отрывающем напоре воды, температуре эксплуатации более 50 °С и при наличии в воде агрессивных по отношению к материалу нефтепродуктов (в количестве — более 5 г/л).

Состав асфальта для штукатурной гидроизоляции подбирают исходя из условия соблюдения теплоустойчивости покрытий, трещиностойкости при отрицательных температурах с учетом гарантированной водоустойчивости и прочности, а также удобообрабатываемости при рабочей температуре.

Теплоустойчивость асфальтов повышается, если добавить в них асбест или полимеры. Для поверхностей, остающихся в зимнее время открытыми, состав асфальта подбирают из условия, чтобы его температура хрупкости была ниже расчетного минимума температуры, что достигается введением битумно-полимерного вяжущего.

Холодная асфальтовая штукатурная гидроизоляция отличается простотой устройства, надежностью и недефицитностью исходных компонентов. Ее выполняют без нагрева материалов при высокой механизации всего процесса; покрытие из нее можно устраивать на влажном основании, без защитных покрытий, причем обеспечивается высокая водо-, тепло- и солестойкость мастики.

Холодную асфальтовую гидроизоляцию применяют в следующих случаях: для гидроизоляции любых достаточно трещиностойчивых (раскрытие трещин до 0,3 мм) подземных сооружений, а при армировании стеклосеткой и сборных железобетонных конструкций; для внутренней гидроизоляции в условиях отрывающего гидростатического давления до 0,25 МПа; для антикоррозионной защиты в условиях сульфатной, морской, магниальной и выщелачивающей агрессивности воды-среды, а при использовании специальных мастик — и при углекислой и общекислотной агрессии: в очистных сооружениях, для облицовки оросительных каналов и др.

Недостатки холодной асфальтовой штукатурной гидроизоляции: невысокая прочность (0,5...0,8 МПа), что не позволяет применять ее на открытых напорных гранях гидросооружений и опускных колодцев; недостаточная трещиностойкость, вследствие

чего покрытия по стыкам и сопряжениям нужно армировать стеклосетками или мешковиной. Запрещается применять такую гидроизоляцию в качестве антикоррозионной защиты металлических конструкций под землей при электрохимической агрессии блуждающих токов, так как она электропроводна. Кроме того, необходимо учитывать затруднения при выполнении работ при отрицательной температуре.

Из холодных асфальтовых мастик для штукатурной гидроизоляции наиболее эффективна мастика хамаст ИИ-20 и мастика БАЭМ-Ц.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ПОДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Вертикальные поверхности фундаментов бесподвальных зданий эффективно изолировать только при условии воздействия на них агрессивной жидкой среды по всем смачиваемым поверхностям.

Фундаменты сложной конструкции с расположенными в них технологическими и другими полостями, каналами, галереями, прямыми и прочими пустотами изолируют по всем поверхностям, соприкасающимся с агрессивной средой.

Для защиты стен бесподвальных зданий от капиллярной влаги эффективной гидроизоляцией, которая устраивается по верхней горизонтальной поверхности фундамента, является гидроизоляция из двух слоев гнелостойкой изоляции на битумной основе (изола, гидроизола, фольгоизола, армобитэпа или стеклорубероида), слоя асфальтовой изоляции толщиной 15 мм или слоя цементного раствора состава Ц:П (1:2) толщиной 20...30 мм. Горизонтальную гидроизоляцию наружных стен укладывают на 150...200 мм ниже уровня пола первого этажа (на одном уровне с подготовкой) и на 150...200 мм выше отмостки или отметки тротуара с перекрытием в каждом случае не только стены, но и внутренней штукатурки. Горизонтальную изоляцию внутренних стен укладывают на 100...150 мм ниже пола первого этажа.

В стене, где подготовка под пол по обе ее стороны находится на разных уровнях, гидроизоляцию располагают в уровне пониженной подготовки, причем вертикальный участок стены, соприкасающийся с грунтом, должен быть изолирован двумя слоями окрасочной битумной изоляции.

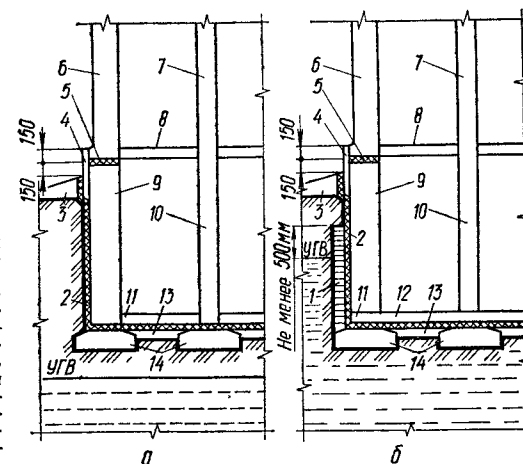
При заложении фундаментов на глубину более 1,2 м в водонепроницаемых или слабонепроницаемых грунтах возможно скопление воды (в периоды обильных дождей и снеготаяния) в пазухах бывшего котлована (или траншеи). В этом случае по наружным вертикальным поверхностям фундаментных стен эффективно устраивать безнапорную окрасочную битумную изоляцию (вертикальную).

В зданиях с подвалами защита горизонтальных и вертикальных поверхностей стен от капиллярной грунтовой влаги является обязательной даже при отсутствии грунтовых вод в зоне располо-

жения подвального помещения. Горизонтальную изоляцию от капиллярной сырости выполняют в двух уровнях: на уровне пола подвала и выше уровня отмостки не менее чем на 150 мм (или в уровне верха цоколя). В качестве вертикальной противокапиллярной изоляции также эффективна окрасочная битумная изоляция (рис. 45).

Рис. 45. Гидроизоляция фундаментов зданий с подвалами:

а — при расположении грунтовых вод ниже пола подвала; б — при расположении грунтовых вод выше пола подвала; 1 — защитная стенка; 2 — вертикальная и горизонтальная гидроизоляция от капиллярной влаги или от напора грунтовых вод; 3 — отмостка; 4 — цементная штукатурка; 5 — противокапиллярная горизонтальная гидроизоляция; 6 — наружная стена здания; 7 — внутренняя стена здания; 8 — уровень пола первого этажа; 9 — наружная стена подвала; 10 — внутренняя стена подвала; 11 — уровень пола подвала; 12 — заанкеренная железобетонная плита; 13 — бетонная подготовка; 14 — фундаменты.



При расположении уровня грунтовых вод на 1 м ниже пола подвала в качестве гидроизоляции пола эффективна бетонная подготовка с противокапиллярной изоляцией. Кроме того, под наружными и внутренними стенами и под столбами на уровне подготовки пола подвала располагают изоляционный слой.

При наличии грунтовых вод на уровне до 1 м от пола в его конструкции необходимо предусматривать изолируемый слой и делать сплошной чистый пол из водонепроницаемых материалов — асфальта или цементного раствора с уплотняющими добавками (рис. 45, а).

При напорах грунтовых вод от 0,1 до 0,2 м масса обычной конструкции пола подвала является достаточной, чтобы погасить напор. В этом случае горизонтальные и вертикальные поверхности эффективно защищать цементной штукатуркой или окрасочной битумной изоляцией. Слои такой изоляции наносят по бетонной подготовке пола, а также на выровненную раствором наружную поверхность подвальных стен. Снаружи вертикальную изоляцию стен эффективно защищать глиняным замком толщиной 0,25 м, расположенным на 0,5 м выше самого высокого уровня грунтовых вод.

При напоре воды от 0,2 до 0,8 м гидроизоляцию по наружным поверхностям фундаментных стен и гидроизоляцию пола подвала конструктивно выполняют как противонапорную, а полы — утяжеленными. Гидроизоляция пола, уложенная по выравнивающей стяжке бетонной подготовки, обязательно должна быть соединена

с нижней горизонтальной изоляцией фундамента и наружной вертикальной изоляцией стен. Изоляцию пола защищают слоем цементного раствора толщиной 20...30 мм, на который для погашения напора укладывают слой тяжелого бетона толщиной 150...200 мм.

Если уровень грунтовых вод превышает уровень пола подвала более чем на 0,8 м, пол устраивают в виде железобетонной плиты, заведенной под стены здания. На плиту укладывают тяжелый бетон, по которому устраивают чистый пол. Выбор эффективной гидроизоляции в этом случае зависит от величины напора грунтовых вод (рис. 45, б). При повышенных напорах грунтовых вод следует предусматривать искусственное понижение их уровня.

Горизонтальную гидроизоляцию стен подвала при напорах 0,2...0,8 м и выше укладывают так же, как и в случаях, рассмотренных ранее: на уровне пола подвала и выше тротуара или отмости.

Вертикальную гидроизоляцию от напорных вод во всех случаях необходимо поднимать на 50 см выше самого большого (обычно весеннего) уровня стояния грунтовых вод. Выше противонапорной гидроизоляции устраивают противокapиллярную изоляцию.

При применении окрасочной изоляции на вертикальных поверхностях, а оклеечной на горизонтальных их соединяют известными способами.

В песчаных грунтах гидроизоляцию пола можно выполнять непосредственно после возведения стен, а в глинистых и приближающихся по свойствам к ним других грунтах, где осадка здания идет длительное время, следует устраивать замок (или компенсатор), допускающий осадку стен без нарушения сплошности гидроизоляции.

Эффективные виды и конструктивные решения гидроизоляции фундаментов, подвалов и заглубленных частей зданий и сооружений приведены в табл. 66.

Гидроизоляция пешеходных тоннелей (переходов) и служебных помещений при них предусматривается во всех случаях замкнутой по наружному контуру. В транспортных тоннелях перекрытия и боковые стены изолируют также во всех случаях, а изоляция их лотков предусматривается при наличии грунтовых вод выше подошвы фундамента (рис. 46).

Конструкции защитного ограждения гидроизоляции и материалы для его устройства должны быть приняты с учетом действующих нагрузок в процессе строительства и эксплуатации. Как правило, защитные ограждения принимаются: в основании — в виде слоя подготовки (из бетона, железобетона, кирпича и т. п.) толщиной не менее 10 см, выравнивающего по нему слоя мелкозернистого бетона (раствора) класса В15 (марки 100) и над гидроизоляцией в виде слоя мелкозернистого бетона (раствора) класса В15 (марки 100) толщиной 3 см; с наружной стороны стен сооружения — в виде защитных стенок из кирпича глиняного обыкновенного или асфальтового, бетона, железобетона, бетонных блоков,

Таблица 66. Эффективные виды гидроизоляции заглубленных частей зданий и сооружений (СНП 2.02.07-85)

и сооружений (СНиП 2.02.07-85)

Вид гидроизоляции	Изолируемые части зданий и сооружений	Категория по сухости								
		А			Б			В		
		Категория трещиностойкости изолируемых конструкций								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Окрасочная и мастичная										
Битумная	Подошва, стены, перекрытие	—	—	—	$\frac{0,2}{3 \dots 4}$	—	—	$\frac{0 \dots 2}{3 \dots 4}$	—	
Битумно-латексная ¹ , эластим	Подошва, перекрытие	$\frac{0 \dots 3}{5 \dots 16}$			$\frac{0 \dots 3}{6 \dots 14}$					
	Стены	$\frac{0 \dots 1}{4 \dots 6}$			$\frac{1 \dots 3}{6 \dots 10}$					
Битумно-напиртовая	Подошва, стены, перекрытие	$\frac{0 \dots 15}{2 \dots 4}$			$\frac{0 \dots 20}{2 \dots 4}$		—	$\frac{0 \dots 20}{2 \dots 4}$		
Цементно-латексная	Подошва, стены, перекрытие	$\frac{0}{2}$			$\frac{0 \dots 3}{2 \dots 3}$		$\frac{0 \dots 5}{2 \dots 3}$			
Эпоксидно-дегтевая	То же	—	$\frac{30}{3}$	—	$\frac{30}{2}$	—	—	—	—	—
Эпоксидно-фурановая	»	$\frac{30}{2}$	—	—	$\frac{30}{2}$	—	—	—	—	—
Оклеенная и монтируемая										
Изол, гидроизол	Подошва, стены, перекрытие	$\frac{0 \dots 30}{3 \dots 5}$			$\frac{0 \dots 30}{3 \dots 4}$		$\frac{5 \dots 30}{2 \dots 3}$			
Фольгоизол	Подошва, стены, перекрытие	$\frac{5 \dots 30}{2}$			$\frac{5 \dots 30}{2}$		—	—	—	
Комбинированная: фольгоизол + рулонная битумная	Подошва, стены, перекрытие	$\frac{5 \dots 30}{(1+1) \dots (1+2)}$			$\frac{5 \dots 30}{(1+1) \dots (1+2)}$		—	—	—	
Стеклорубероид ¹	То же	—	—	—	$\frac{0 \dots 30}{2 \dots 4}$		$\frac{0 \dots 30}{2 \dots 4}$			

Продолжение табл. 66

Продолжение табл. 6

Вид гидро- изоляции	Изолиру- емые част- и зданий и соору- жений	Категория по сухости								
		А			Б			В		
		Категория трещиностойкости изолируемых конструкций								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Полиэтилен листовой толщиной 2 мм, по- ливинил- хлорид пластикат	Подощва стены, перекры- тие	$\frac{30}{1}$			$\frac{30}{1}$			-	-	-

Штукатурная

Асфальто- вая горя- чая ²	Подощва и пере- крытие	$\frac{0...30}{10...24}$	-	-	$\frac{0...30}{5...20}$	-	$\frac{0...30}{7...18}$	-	-
	Стены	$\frac{0...30}{7...18}$	-	-	$\frac{0...30}{5...15}$	-	$\frac{0...30}{4...12}$	-	-
Асфальто- вая холод- ная ³	Подощва и пере- крытие	$\frac{0...30}{7...20}$	-	-	$\frac{0...30}{6...17}$	$\frac{0...30}{7...20}$	$\frac{0...30}{5...18}$	-	-
	Стены	$\frac{0...30}{5...18}$	-	-	$\frac{0...30}{5...17}$	-	$\frac{0...30}{5...15}$	-	-
Цементная ⁴	Подощва	-	-	-	-	-	$\frac{0}{20}$ сов- мест- но с окра- соч- ной битум- ной	-	-
	Стены и перекры- тие	-	-	-	-	-	-	-	-
Цементная с уплотня- ющими до- бавками ⁵	Подощва	-	-	-	$\frac{0}{20}$ сов- мест- но с окра- соч- ной битум- ной	-	$\frac{0}{15}$	-	-
	Стены и перекры- тие	-	-	-	-	-	$\frac{10}{25}$	-	-

Продолжение табл. 66

Вид гидро- изоляции	Изолиру- емые част- и зданий и соору- жений	Категория по сухости								
		А			Б			В		
		Категория трещиностойкости изолируемых конструкций								
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Торкрет- ная ⁶ на РПС или НЦ	Подощва	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Стены и перекры- тие	—	—	—	20 . . . 60 25 . . . 30	—	—	20 . . . 60 25 . . . 30	—	—
Из колло- идного це- ментного раствора	Подощва	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Стены и перекры- тие	10 . . . 20 10 . . . 15	—	—	10 . . . 20 10 . . . 15	—	—	10 . . . 20 10 . . . 15	—	—
На порт- ландцемен- те ⁴	Подощва	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Стены и перекры- тие	—	—	—	10 . . . 20 25 . . . 30	—	—	10 . . . 20 25 . . . 30	—	—
Пневмобе- тонная	Подощва	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Стены и перекры- тие	—	—	—	До 20 20	—	—	20 . . . 40 30	—	—

Примечания: ¹ Гидроизоляция эффективна в условиях временного или сезонного обводнения.

² При изолировании конструкций второй и третьей категорий трещиностойкости обязательно армирование стеклотканью.

³ При изолировании конструкций третьей категории трещиностойкости обязательно армирование стеклотканью.

⁴ При напорах до 10 м по наружному слою эффективно наносить окрасочную битумную гидроизоляцию, при напорах не более 10 м, кроме этого, обязательно армирование сеткой.

⁵ Цементная гидроизоляция подвалов, как правило, не применяется.

⁶ При напорах до 20 м по наружному слою торкрета или пневмобетона дополнительно наносится окрасочная гидроизоляция; при напорах более 20 м, кроме этого, обязательно армирование сеткой.

В числителе указан напор грунтовых вод, м; в знаменателе — количество слоев для оклеочной и монтируемой или толщина для окрасочной, мастичной, штукатурной гидроизоляций.

О — гидроизоляция для защиты от капиллярной влажности.

железобетонных плит и т. д.; на перекрытии — в виде слоя армированного бетона класса В30 (марки 200) и выше.

Защитный слой, предохраняющий гидроизоляционное покрытие, наклеенное на наклонную или криволинейную поверхность, должен быть армированным. Поверхности укладываемого на покрытие защитного слоя согласно проекту придается поперечный уклон. Гидроизоляцию галерей, коллекторов, проходных каналов устраивают аналогично гидроизоляции тоннелей.

Эффективные виды гидроизоляции, применяемые для транспортных и пешеходных тоннелей, каналов, сооружаемых открытым способом, аналогичны гидроизоляции заглубленных частей зданий и сооружений.

Эффективной гидроизоляцией долговременных подземных промышленных сооружений, в которых она крайне трудно поддается ремонту (поэтому долговечность гидроизоляционных покрытий должна быть не менее 100 лет), является оклеечная из рулонных материалов или холодная асфальтовая с армированием ее на стыках и швах стеклосеткой. Опыт использования этих видов

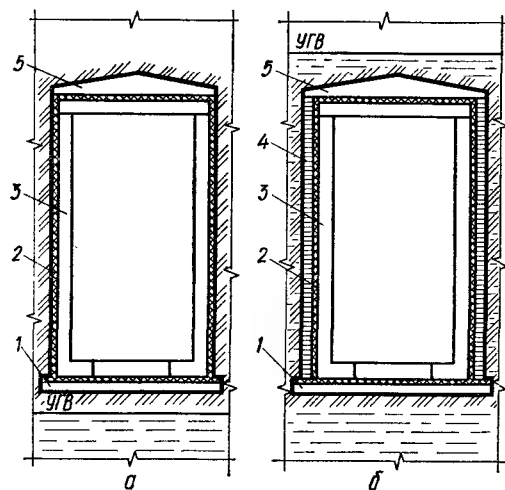


Рис. 46. Гидроизоляция подземных тоннелей:

а — при расположении грунтовых вод ниже сооружения (от грунтовой капиллярной влаги); б — при расположении грунтовых вод выше сооружения (от напора грунтовых вод); 1 — бетонная подготовка; 2 — гидроизоляция от капиллярной влаги или от напора грунтовых вод; 3 — несущая конструкция; 4 — защитная стенка; 5 — защитное покрытие.

гидроизоляции для подземных каналов и коллекторов, вагонопрокидывателей, транспортных галерей с заглублением до 20 м и насосных станций подтверждает их эффективность.

При невозможности устройства наружной гидроизоляции, работающей на прижим или значительных ее протечках, эффективной является гидроизоляция из КППР. Гидроизоляционное покрытие в этом случае можно наносить прямо на мокрую поверхность бетона при напоре грунтовых вод до 15 м, что позволяет отказаться от водопонижения при производстве работ. При применении этой гидроизоляции взамен оклеечной экономится 10...15 р. на 1 м².

Гидроизоляцию днища насосных станций, которые в определенные периоды эксплуатации подвергаются сдвигающим нагрузкам от давления грунта или напора воды, эффективно выполнять в виде покрытия из рулонных материалов или горячих литых асфальтов, но только при штраблении подготовки и фундаментной плиты и более надежном выполнении штукатурной гидроизоляции из хамаста или КППР либо окрасочной эпоксидной гидроизоляции, обладающих повышенной сдвигоустойчивостью, особенно если будет выполнена присыпка их песком.

При воздействии на внутренние поверхности зданий насосной станции скоростного турбулентного потока воды и гидродинамического давления эффективными являются покрытия из холодной

асфальтовой гидроизоляции и КППР, обладающие повышенной прочностью и высокой адгезией к бетону.

Штукатурную гидроизоляцию из КППР целесообразно применять для наружных покрытий при повышенных требованиях к изоляции по морозостойкости, например в зоне переменного уровня грунтовых вод.

При весьма сложных условиях эксплуатации насосных станций эффективной является окрасочная гидроизоляция из модифицированных эпоксидных смол. Такие покрытия обладают достаточно высокими прочностными и деформативными характеристиками и являются одним из наиболее надежных и долговечных способов гидрозащиты подземных сооружений.

Гидроизоляция из эпоксидно-каменноугольных покрытий успешно работает на береговых насосных станциях АЭС и насосных станциях оросительных систем, в том числе и при высокой сульфатной агрессивности грунтовых вод, а также значительных сдвигающих нагрузках. При применении этой гидроизоляции, обладающей сдвигоустойчивостью, вместо оклеечной и литой, требующих дополнительных мероприятий по их усилению, экономится 100...180 р. на 1 м².

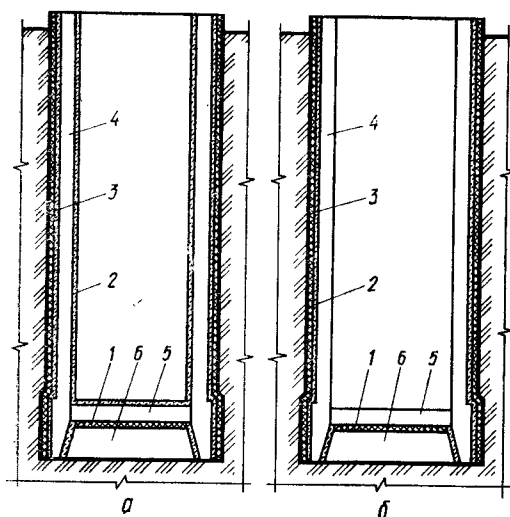
Высокая прочность сцепления эпоксидной гидроизоляции с основанием и высокая механическая прочность позволяют применять ее без защитного ограждения.

Наиболее эффективной для защиты подземных сооружений гидроизоляцией является холодная асфальтовая, горячая битумно-резиновая или битумно-полимерная. При применении данных видов гидроизоляции вместо асфальтовой литой стоимость устройства 1 м² защитного покрытия снижается на 6...8 р.

Холодная асфальтовая гидроизоляция, как показал опыт, может быть эффективно использована для сильнозаглубленных (заглубление до 120 м) помещений, канализационных и водопроводных насосных станций, подземных каналов и коллекторов (заглубление до 20 м); вагонопрокидывателей, топливных транспортных галерей и других сильно заглубленных производственных помещений с максимальным заглублением до 40 м, а также сухих доков с переменным напором морской воды до 20 м; для внутренней гидроизоляции, работающей на отрыв, ряда подземных галерей и тоннелей при отрывающем напоре до 20 м.

Для устройства гидроизоляционных покрытий подземных сооружений, рассчитанных на напор более 10 м (усиленных), применяется штукатурная холодная асфальтовая гидроизоляция из эмульсионной мастики БАЭМ-40Ц толщиной 15 мм, прикрываемая на горизонтальной поверхности стяжкой из мелкозернистого бетона (раствора) толщиной 25 мм, а на вертикальной поверхности — без какого-либо защитного ограждения — более эффективна, чем применявшиеся для этих же целей: окрасочная гидроизоляция из горячей битумно-резиновой мастики БРМ толщиной 3...4 мм с защитной цементно-латексной накрывкой (10 мм); окрасочная гидроизоляция из эпоксидно-каменноугольной эмали толщиной

2...2,5 мм при соотношении эпоксидной и каменноугольной смолы 1 : 1; цементная штукатурная гидроизоляция из КПКР толщиной 10 мм с добавкой до 50 % латекса, без защитного ограждения; горячая асфальтовая штукатурная из асфальтовой мастики, наносимая асфальтометом ВНИИГ-5, общей толщиной 15 мм; оклеечная гидроизоляция из трех слоев стеклорубероида с защитной кирпичной стенкой в полкирпича и наклейкой на горячей битумно-резиновой мастике. Эффективность применения горячей битумно-



резиновой мастики для устройства гидроизоляции подземных сооружений обеспечивается при приготовлении и нанесении ее высокомеханизированным агрегатом АГКР-5.

Рис. 47. Гидроизоляция опускных колодцев:

а — с наружной и внутренней стороны; б — с наружной стороны; 1 — оклеечная гидроизоляция; 2 — штукатурная цементная гидроизоляция (торкрет); 3 — окрасочная гидроизоляция; 4 — ограждающая конструкция; 5 — дноще; 6 — бетонная подготовка.

Для гидроизоляции внешних поверхностей кессонов и опускных колодцев диаметром до 40 м и более, которые при опускании подвергаются значительным механическим воздействиям грунта, эффективным является покрытие из горячих асфальтовых растворов и мастик специальных составов, содержащих добавки коротковолокнистого асбеста и полимеров, с повышенной сдвигоустойчивостью, прочностью при статических и динамических нагрузках, высокой химической и эрозионной стойкостью. Эксплуатация сооружений со штукатурной гидроизоляцией из асфальтовой смеси надежна в условиях сильно минерализованных грунтовых вод, содержащих свыше 30 000 мг/л сульфатов (рис. 47).

Горячая асфальтовая штукатурка эффективна и при прокладке трубопроводов способом продавливания, для защиты металлического шпунта, если только забивка шпунта не будет осуществляться в зимнее время и его эксплуатация не будет в постоянном контакте с водой (в подводном положении). В этих условиях эффективна защита шпунта эпоксидной модифицированной эмалью ЭКК-100.

Таким образом, для подземных сооружений рекомендуется холодная асфальтовая, горячая битумно-резиновая или битумно-полимерная гидроизоляция, ибо они обладают существенными

техничко-экономическими преимуществами перед оклеечной гидроизоляцией: стоимость их ниже в три-четыре, а трудоемкость — четыре-пять раз. Оклеечная гидроизоляция эффективна лишь для защиты нетрещиностойких конструкций.

В подземных сооружениях при интенсивных сдвигающих и других механических воздействиях на гидроизоляционное покрытие дает эффект применение цементной штукатурной гидроизоляции из КПКР или армированной эпоксидно-каменноугольной гидроизоляции.

Для гидроизоляции подземных каналов и трубопроводов эффективными являются покрытия: фторлоновые, эпоксидно-каменноугольные в сочетании с фторлоновой эмалью; поливинилхлоридное; эпоксидно-битумное + полиамидная смола (отвердитель); лаки и краски на основе полиуретанового лака. Эти покрытия обладают высокой стойкостью при длительном воздействии горячей воды при 50...70 °С и 5 %-ного раствора серной кислоты. Данные краски хорошо сочетаются с разными стеклотканями и сетками, поэтому их также можно эффективно использовать для армированных гидроизоляционных покрытий.

Герметичность емкостных сооружений обеспечивается за счет применения трещиностойких конструкций из бетонов повышенной водонепроницаемости, надежного замоноличивания стыков между сборными железобетонными элементами и устройства гидроизоляции по внутренним и наружным поверхностям. Вид и конструкция гидроизоляции назначаются в зависимости от плотности применяемого бетона.

Для изолирования емкостных сооружений применяют преимущественно окрасочную гидроизоляцию. В табл. 67 даны конструктивные решения эффективных видов окрасочной гидроизоляции для емкостных сооружений.

Окрасочную битумную изоляцию, армированную стеклотканью, целесообразно применять только для изолирования резервуаров повышенной и особой плотности. Битумно-латексную гидроизоляцию повышенной эластичности и прочности выполняют из шести слоев: нижние два слоя из битумно-латексной эмульсии, последующие третий, четвертый, пятый и шестой слой — из битумной эмульсии с последовательно увеличивающимся содержанием цемента, соответственно до 10, 25, 50 и 75...90 %.

Гидроизоляцию из холодной асфальтовой мастики устраивают как на наружных, так и на внутренних поверхностях емкостных сооружений. Горячие мастики рекомендуется применять для литой гидроизоляции.

При устройстве изоляции способом торкретирования толщина его слоя не должна превышать 15 мм. Торкретное покрытие не должно иметь видимых усадочных трещин и при простукивании издавать глухого звука, который свидетельствует об отсутствии сцепления нанесенного слоя с основанием.

По наружной поверхности емкостных сооружений целесообразно устраивать оклеечную изоляцию. При этом количество слоев

Таблица 67. Конструктивные решения эффективных видов окрасочной

Плотность бетона, вид поверхности	Вид и конструкция гидроизоляции,		
	Окрасоч		
	битумная пластифицированная	битумно-латексная	битумно-наиритовая
<i>Для внутренних</i>			
Нормальная:			
днище	—	—	3...6 (3...4)
стены	—	—	5...6 (3...4)
Повышенная:			
днище	3(10...15)	—	4...5(3)
стены	3(10...15)	—	4...5(3)
Особая			Устройство
<i>Для наружных</i>			
Нормальная:			
днище	—	—	5...6 (3...4)
стены	—	8...10 (4...5)	5...6 (3...4)
перекрытие	—	8...10 (4...5)	5...6 (3...4)
Повышенная:			
днище	3(10...15)	6...8(4)	4...5(3)
стены	3(10...15) ^б	6...8(4)	4...5(3)
перекрытие	3(10...15) ^б	6...8(4)	4...5(3)
Особая			Устройство

Примечания: ¹ При напоре более 7 м по литому асфальту на днище в два слоя, на ² С добавкой алюмината натрия и окраской пластифицированным битумом и при отсутствии ³ С окраской пластифицированным битумом. ⁴ По асфальту в два слоя. ⁵ С упрочнением верхнего слоя песком.

в покрытиях из битумных материалов должно быть не менее трех. При гидростатическом давлении 0,02...0,05 МПа количество слоев увеличивается до четырех, а при более высоком — до пяти. В покрытиях из фольгоизола количество слоев должно быть не менее двух, из поливинилхлоридного и полиэтиленового пластика — один. При усилении изоляции стыков из рулонных материалов ширина перекрытия стыка в каждую сторону от края смежного сборного железобетонного элемента должна составлять не менее 250 мм.

Над стыками между сборными железобетонными элементами и местами сопряжения стен с днищем и перекрытием окрасочную гидроизоляцию необходимо армировать.

Применять асфальтовые и битумные мастики для изолирования емкостных сооружений, эксплуатируемых при температуре более 40 °С, не разрешается.

Индустриализацию выполнения гидроизоляционных работ повышают, применяя рифленый полиэтилен. Им облицовывают сборные железобетонные элементы в процессе изготовления. Стыки изолируют после монтажа сборных элементов и омоноличивания путем сварки концов полиэтиленовых листов.

Гидроизоляцию емкостных сооружений для нефтепродуктов запрещается выполнять из асфальтовых и битумно-полимерных по-

гидроизоляции для емкостных сооружений (СНиП 2.02.07-85)

количество слоев (толщина, мм)				
ная		штукатурная		
на основе эпоксидных смол	цементно-латексная	торкретная	асфальтовая горячая	асфальтовая холодная
<i>поверхностей</i>				
3	—	2(20...25) ¹	2...3 (15...20) ³	3...4(15)
3	—	2(20...25) ¹	2...3 (15...20) ³	—
2	—	2(20) ⁴	2(10...15) ³	2(10)
2	—	2(25) ⁴	2(10...15) ³	—
гидроизоляции не требуется				
<i>поверхностей</i>				
2	7(3...5)	2(30) ²	3(15...20) ³	3...4(15)
2	7(3...5)	2(30) ²	—	3...4(15)
2	7(3...5)	—	3(15...20) ³	3...4(15)
—	5(2)	—	2(10...15) ³	2(10)
2...3	5(2)	—	2(10...15) ³	2(10)
2...3	5(2)	—	2(10...15) ³	2(10)
гидроизоляции не требуется				

стенах по асфальтовой гидроизоляции в три слоя. напора.

крытий из-за их недостаточной нефтестойкости. В связи с этим для гидроизоляции емкостных сооружений целесообразно применять торкрет, стеклоцементную гидроизоляцию или покрытия из КЦР, отличающиеся повышенной надежностью.

Гидроизоляцию емкостных сооружений, к материалу которых предъявляются повышенные требования по плотности, в том числе для хранения нефтепродуктов с высокой температурой (например мазута при температуре до 90 °С), осуществляют с использованием металлических листов. Эффективной для этих сооружений является эпоксидная окрасочная гидроизоляция, выполняемая следующим образом. Поверхность стен и днища тщательно очищают и сушат, а затем грунтуют эпоксидно-каучуковым лаком; раковины и неровности зашпаклевывают эпоксидной шпаклевкой; швы оклеивают эпоксидным армоэластиком из стеклоткани, пропитанной эпоксидно-каучуковой композицией, а затем окрашивают эпоксидной краской. При выполнении эпоксидной окрасочной гидроизоляции взамен металлической стоимость устройства 1 м² покрытия снижается на 17...18 р., трудозатраты уменьшаются в 5...6 раз.

Наземные здания и сооружения весьма многочисленны. К ним относятся: различные промышленные и общественные здания, междуэтажные перекрытия которых должны быть водонепроницаемыми, всевозможные резервуары, бассейны и хранилища жидких продуктов; разнообразные промышленные сооружения, по условиям эксплуатации нуждающиеся в гидроизоляционной и антикоррозионной защите; транспортные и гидротехнические наземные сооружения.

Выбор эффективной гидроизоляции зданий и сооружений, как правило, зависит от особенностей их эксплуатации: сооружения и их защитный слой нередко подвергаются климатическим воздействиям, среди которых следует выделить температурные перепады, атмосферные осадки и ультрафиолетовое солнечное облучение; изолируемые строительные конструкции могут испытывать значительные деформации от осадки основания, изменений температуры окружающей среды, по причине прохождения вблизи транспорта и эксплуатации различного оборудования. Эти конструкции выполняются из тонкостенных или сборных элементов, в связи с чем гидроизоляционное покрытие должно обладать повышенной деформативной способностью. К гидроизоляционным элементам упомянутых сооружений предъявляются повышенные архитектурные требования, поэтому для них устраивают специальные защитные ограждения, по поверхности наносят лакокрасочные покрытия, устраивают облицовки, а открытые покрытия и конструктивные элементы должны дополнительно отвечать предъявляемым требованиям. Как правило, гидроизоляционные конструкции доступны для осмотра и ремонта, а поэтому их расчетная долговечность определяется не общей долговечностью здания или сооружения (30...100 лет), а сроком их капитального ремонта (20...30 лет), что облегчает выполнение предъявляемых к ним требований.

В качестве гидроизоляции наземных сооружений служат те же материалы и гидроизоляционные конструкции, что и для подземных, но в данном случае асфальтовая и цементная штукатурная гидроизоляции наиболее эффективны. При этом возможно использование и менее долговечных материалов: оклеечной гидроизоляции из рубероида и толя, окрасочной гидроизоляции из битумно-латексных композиций, битумно-латексно-кукерсолных мастик, материалов типа эластим и других, которые запрещено применять в недоступных для осмотра и ремонта подземных сооружениях.

Штукатурная гидроизоляция из холодных асфальтовых мастик толщиной 10...15 мм при отрывающем внешнем напоре воды до 4,5 м оказывается более эффективной, чем оклеечная гидроизоляция из трех слоев на битумно-резиновой мастике. При этом экономический эффект на 1 м² изолируемой поверхности достигает 7 р. при экономии трудозатрат до 1 чел.-смены. Сроки строительства резко сокращаются.

Для плавательных бассейнов эффективными являются штука-

турные гидроизоляционные покрытия с применением холодных асфальтовых мастик, коллоидного цементного раствора и коллоидного полимерцементного раствора без защитного ограждения (рис. 48).

Штукатурную гидроизоляцию из холодных асфальтовых мастик и коллоидного цементного раствора целесообразно применять для гидроизоляции различных производственных помещений с мокрым режимом работы, в частности междуэтажных перекрытий, а также санузлов, душевых, моечных помещений промышленных предприятий и гаражей, отстойников и других очистных сооружений, коммунальных прачечных и бань.

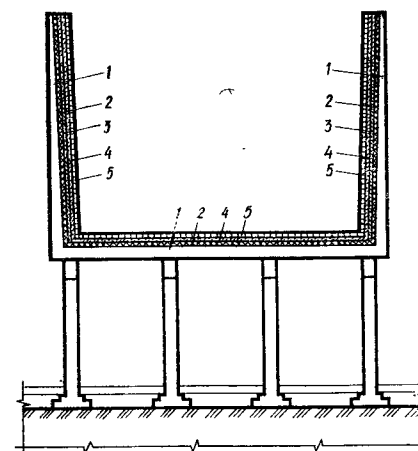


Рис. 48. Гидроизоляция ванн плавательных бассейнов:

1 — ограждающая конструкция; 2 — холодная асфальтовая гидроизоляция; 3 — цементная штукатурка по сетке (40 мм); 4 — цементная штукатурка (20 мм); 5 — облицовка керамической плиткой.

Помещения с мокрыми производственными процессами: бани, прачечные, моечные и другие должны иметь внутри надежную замкнутую паронепроницаемую оболочку, исключающую протечки, замочание конструкций, образование конденсата внутри и снаружи ограждений. Эффективные для этих помещений виды и конструктивные решения гидроизоляции приведены в табл. 68.

Гидроизоляция полов в помещениях с мокрыми процессами обязательна. Ее следует располагать непосредственно под покрытием пола и выводить на стены и колонны на высоту не менее чем на 40 см от уровня чистого пола. При этом горизонтальный гидроизоляционный ковер должен быть сопряжен с вертикальным ковром наружных стен, если последний имеется. В случае применения асфальтовой гидроизоляции ее сопряжения с конструкциями и оборудованием следует выполнять из рулонных материалов.

В местах сопряжения полов со стенами, колоннами и лотками, а также вокруг трапов (на расстоянии от них 1,5...2 м) и в местах примыкания к закладным частям гидроизоляция должна быть усилена укладкой дополнительного слоя. В углах, образуемых тремя поверхностями, усиление следует производить металлическими или полиэтиленовыми листами, которые располагают между первым и вторым слоями гидроизоляции.

Участки стен, прилегающие к полу, должны быть защищены от брызг на высоту до 40 см защитным плинтусом, который может быть выполнен из керамической, глазурованной или диабазовой плиток, листового винипласта или клинкерного кирпича, прикле-

Таблица 68. Эффективные виды гидроизоляции для помещений с мокрыми производственными процессами [10]

Вид гидроизоляции	Изолируемые конструкции		
	Пол	Стены	Потолок
	Количество слоев или толщина (мм)		
Изол, гидроизол	Три	Два слоя с защитным штукатурным слоем по сетке	—
Полиэтилен листовой или поливинилхлоридный пластикат	Один	Один слой с защитным штукатурным слоем по сетке	—
Битумная окрасочная	—	Два-три слоя холодной мастики по штукатурке с окраской эмалями за 2 раза	—
Цементно-латексная	—	2...3 мм с окраской эмалями за 2 раза	—
Асфальтовая штукатурная: холодная	—	Два-три слоя (20 мм) с цементно-песчаным слоем штукатурки	—
	Три слоя (15 мм)	Три слоя (15 мм) с защитным цементно-песчаным слоем	—
Цементная штукатурка	—	Совместно с другими видами гидроизоляции и лакокрасочными материалами	—
Цементная штукатурка с уплотняющими добавками	—	Совместно с другими видами гидроизоляции и лакокрасочными материалами	—
Торкретная: КЦР	—	10 мм, с окраской эмалями за 2...3 раза	—
	—	20 мм, с окраской эмалями за 2...3 раза	—

енных на щелочестойких мастиках или цементных растворах. Применение глиноземистого или пуццоланового цемента для этих целей неэффективно.

Во избежание проникания воды к основанию между полами на грунте и фундаментами, подвергающимися сотрясениям или вибрации при эксплуатации оборудования (стиральные машины, центрифуги и т. п.), следует устраивать сквозные деформационные швы с компенсаторами из мягкого металлического листа. Деформационные швы снизу до компенсатора должны быть плотно проконопачены проваренными в битуме гнелостойкими или антисептированными волокнистыми материалами, а выше компенсатора — заполнены эластичными холодными мастиками с волокнистыми наполнителями и с температурой размягчения не менее 90 °С.

При выполнении гидроизоляции полов из литого асфальта в верхний слой укладывают смесь с песчаным наполнителем (для образования нескользких поверхностей).

Гидроизоляцию полов после ее укладки необходимо испытать на водонепроницаемость путем заливки помещения водой слоем 15...20 см на 3...4 сут. На период испытания трапы и пороги дверей следует временно заклеить или заложить мятой глиной.

Изоляцию стен следует выполнять таким образом, чтобы потолочные гидроизоляционные слои перекрывали стенные, а стенные — гидроизоляцию полов на 30...35 см. Пустоты между стеной и изоляционным слоем не допускаются.

Для изоляции подоконных частей, оконных откосов (заглушек, вертников), нижних поверхностей перемычек, двух- или трехгранных углов стен и столбов, прогонов дверных проемов целесообразно применять битумную штукатурную изоляцию с армированием металлической сеткой или стеклотканью. Оконные откосы изолируют от наружной четверти проемов. Армирующий материал после огибания углов должен перекрывать изоляцию основных плоскостей стен и перекрытий.

Изоляцию дверных проемов, служащих для сообщения между мокрыми и сухими помещениями, устраивают по площади всех откосов с заведением внутрь сухих помещений по боковым сторонам и понизу на расстояние до 1 м, а сверху — до потолка.

Эффективной защитой изоляции стен в помещениях с мокрыми процессами, например в помещениях бань, являются: штукатурка по сетке; кирпичная стенка; пропитанные асбестоцементные, бетонные плиты или кирпич. Пропитанные бетонные плиты и кирпич кладут на битумных мастиках. При устройстве защитных кирпичных стен должны соблюдаться требования по обеспечению их устойчивости. Штукатурная защита изоляции осуществляется цементно-песчаными растворами с уплотняющими добавками. Эффективным способом нанесения раствора является торкретирование, производимое по сетке, закрепленной на стальных штырях.

При применении торкретной изоляции в качестве основной ее дополнительно изолируют битумной грунтовкой в два слоя, по которой в два-три слоя наносят окраску эмалью.

Наклейку рулонных материалов на полах и стенах следует производить мастиками с температурой размягчения не менее: в мыльных помещениях бань и стиральных цехов прачечных — 75, в парильных помещениях — 90 °С.

Для изоляции потолков целесообразно применять окрасочную гидроизоляцию со слоем торкретной штукатурки или защитным слоем из цементно-песчаного раствора по металлической сетке, который после огрунтовки флюатируют и окрашивают эмалями или красками. В качестве флюатов рекомендуется применять водные растворы кремнефтористоводородной кислоты либо растворы цинковых, магниевых или алюминиевых солей этой кислоты.

Полы в сухих помещениях, расположенных над мокрыми, настилают по асфальту с дополнительной изоляцией всех углов.

В связи со сложными условиями эксплуатации внутренних помещений бань для гидроизоляции стен и полов наиболее эффективны холодные асфальтовые мастики, содержащие до 10 % портландцемента в качестве наполнителя. На полах также эффективны оклеечные покрытия из гнилостойких материалов (стеклорубероида, гидростеклоизола, армобитэпа, полимерных пленок), а на стенах — штукатурная гидроизоляция из коллоидного полимерцементного раствора, окрасочная с применением битумно-полимерных теплоустойчивых мастик (битумно-этинолевых, битумно-каучуковых, битумно-латексно-кукерсолевых и др.). Эти гидроизоляционные покрытия должны быть обязательно защищены соответствующим ограждением: на полах — из цементной стяжки с укладкой метлахской плитки (при необходимости), а на отемах — цементной штукатуркой с облицовкой керамической плиткой. В парильных и других помещениях с эксплуатационной температурой более 40 °С поверх гидроизоляции необходимо наносить защитную цементную штукатурку по металлической сетке, заанкеренной за основные стены, причем анкера должны иметь шайбы и розетки, препятствующие прониканию пара вдоль отверстия стержня. Штукатурные и окрасочные покрытия надо армировать во всех местах примыканий и сопряжений с закладными деталями (трубами, шинами и др.) и над стыками сборных железобетонных конструкций, а в ответственных случаях, кроме того, дублировать герметизирующими шпонками или проклеяками стеклоэластика.

Для некоторых наземных сооружений характерны сложные условия эксплуатации при интенсивной химической и физической агрессивности внешней среды: различные очистные сооружения, отстойники и скрубберы, силосные и грануляционные башни, промышленные охладители и градирни. Все они отличаются резко переменным температурным режимом эксплуатации, подвергаются воздействию атмосферных факторов, химической агрессии воды-среды, а потому нуждаются в гидроизоляционной защите, работающей в тяжелых условиях.

Характерным примером сооружений, подвергающихся разнообразным воздействиям физической и химической агрессии на строительные конструкции, являются башенные градирни (рис. 49).

Для защиты башенных градирен эффективными являются два способа: окрасочная гидроизоляция модифицированными эпоксидными эмалями и штукатурная гидроизоляция из коллоидного полимерцементного раствора. Эпоксидно-сланцевые покрытия из эпоксидной эмали рекомендуются как наиболее надежные и долговечные, причем качество их может быть повышено, если использовать более эластичные покрытия из эпоксидно-каучуковых эмалей. Коллоидно-штукатурное покрытие из коллоидного полимерцементного раствора гораздо дешевле и технологичнее эпоксидного покрытия, обладает надежностью и долговечностью. Выполняется оно из заранее приготовленного и тщательно отдозированного раствора, благодаря чему обеспечивается высокое качество покрытий. Недостаточная трещиностойкость покрытий из коллоидного полимерцементного раствора требует, чтобы они сочетались с уплотнением рабочих швов бетоирования прокладкой стальных оцинкованных листов шириной 50... 100 мм.

Эпоксидная окраска и штукатурка из коллоидного полимерцементного раствора более эффективны для защиты открытых железобетонных конструкций, ибо они отличаются большей механической прочностью и морозостойкостью. Многолетний опыт эксплуатации сборных железобетонных лотков лесоперерабатывающих комбинатов в условиях знакопеременных температур и абразивного воздействия показал надежность окрасочной гидроизоляции, для устройства которой использована эпоксидно-каучуковая эмаль.

При работе сооружений, подверженных различным динамическим и вибрационным воздействиям, эффективными являются армированные окрасочные и штукатурные гидроизоляционные покрытия. Для армирования наиболее целесообразны стеклоткани и стеклосетки, а также пластмассовые листы. В качестве герметизирующих мастик рекомендуются битумно-полимерные и тиоколовые герметики. В местах сосредоточенных деформаций на покрытие надо нанести антиадгезив, т. е. окрасить белилами или покрыть пергамином.

В сложных условиях эксплуатации находится гидроизоляция мостов, в которых динамические нагрузки сочетаются со знакопеременным температурным режимом. Поэтому на пролетных строе-

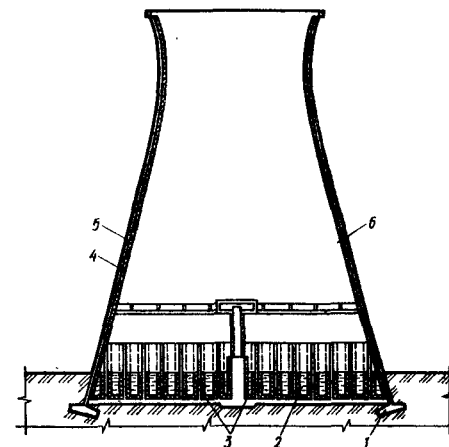


Рис. 49. Гидроизоляция башенной градирни:

1 — фундамент башни; 2 — водосборный бассейн; 3 — штукатурная гидроизоляция; 4 — поверхностная гидроизоляция из коллоидного полимерцементного раствора; 5 — ограждающая конструкция; 6 — вытяжная башня.

ниях мостов целесообразно применять оклеечные и сильно армированные покрытия, а также полимерные материалы. Наиболее эффективным является гидроизоляционное покрытие с применением эпоксидно-сланцевого полимербетона толщиной 30 см по стальным листам, битумной грунтовке и эпоксидному лаку.

РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИИ

При сравнении вариантов гидроизоляции расчет годового экономического эффекта производят в соответствии с СН 509-78 (Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений) или Руководством по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций по формуле

$$\mathcal{E}_{\text{год}} = [(Z_1 + Z_{c1}) \varphi - (Z_2 + Z_{c2} + \mathcal{E}_3)] A_2,$$

где Z_1 и Z_2 — приведенные затраты на заводское изготовление используемых материалов с учетом стоимости их транспортирования до строительной площадки по сравниваемым вариантам (приведенные затраты в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для строительства); Z_{c1} и Z_{c2} — приведенные затраты на устройство гидроизоляции на строительной площадке (без учета стоимости гидроизоляции заводского изготовления используемых материалов) по сравниваемым вариантам; φ — коэффициент учета изменения срока службы нового варианта гидроизоляции повышенной долговечности по сравнению со сроком службы базового варианта (с исходным уровнем долговечности); $\mathcal{E}_3$ — экономия в сфере эксплуатации сравниваемых вариантов гидроизоляции за срок их службы; A_2 — годовой объем устройства предлагаемого варианта гидроизоляции в натуральном выражении.

Приведенные затраты на устройство единицы площади или объема гидроизоляции определяют по формуле

$$Z = C + E_n K,$$

где C — себестоимость строительно-монтажных работ по устройству единицы площади и объема гидроизоляции по рассматриваемому варианту; K — суммарные капитальные вложения в производственные фонды на единицу площади или объема гидроизоляции; E_n — нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Коэффициент φ рассчитывают по формуле

$$\varphi = \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n},$$

где P_1 и P_2 — доли стоимости сравниваемых вариантов гидроизоляции в расчете на один год их службы.

Величины коэффициентов реновации (P) для каждого вари-

анта рассчитывают по формуле

$$P = \frac{E}{(1+E) T_c - 1},$$

где E — норматив приведения, равный 0,1; T_c — срок службы гидроизоляции.

Значения коэффициентов φ при различных сроках службы конструкций приведены в приложении 2 СН 509-78.

Экономию в сфере эксплуатации сравниваемых конструкций определяют по формуле

$$\mathcal{E}_3 = \frac{(I_1 + I_2) - E_n(K_2' - K_1')}{P_2 + E_n},$$

где I_1 и I_2 — годовые издержки в сфере эксплуатации на единицу площади или объема гидроизоляции по сравниваемым вариантам; K_1' , K_2' — сопутствующие капитальные вложения в сфере эксплуатации гидроизоляции (без учета ее стоимости) в расчете на единицу площади или объема гидроизоляции по сравниваемым вариантам.

В составе годовых эксплуатационных издержек учитывают ежегодные затраты на текущий ремонт, связанный с поддержанием должного качества гидроизоляции, и затраты на техническое обслуживание зданий или сооружений, связанные с эксплуатацией гидроизоляции (отопление, очистка от пыли и снега, освещение и др.).

Затраты на капитальный ремонт, как правило, не учитывают, так как для гидроизоляции с небольшим сроком службы (до 20 лет) они равнозначны затратам по их замене и учтены в формуле по расчету годового экономического эффекта применением коэффициента φ .

Для расчета годового экономического эффекта от применения новой конструкции гидроизоляции определяют себестоимость строительно-монтажных работ по устройству 100 м² гидроизоляции по рассматриваемым вариантам (табл. 69 и 70); суммарные капитальные вложения в производственные фонды на 100 м² гидроизоляции (табл. 71); приведенные затраты на заводское изготовление используемых материалов с учетом стоимости их транспортирования до строительной площадки по сравниваемым вариантам на 100 м² гидроизоляции (табл. 72). Расчет выполнен с учетом затрат по базисному району, при этом экономия в сфере эксплуатации сравниваемых вариантов гидроизоляции за срок их службы равна 0 (эксплуатационные расходы отсутствуют).

Приведенные затраты по устройству 100 м² гидроизоляции по базовому варианту составляют:

$$Z_6 = 225,74 + 0,15 \cdot 1,43 + 19,93 = 245,88 \text{ р.}$$

Приведенные затраты на устройство 100 м² гидроизоляции по новому варианту составляют

$$Z_n = 75,50 + 0,15 \cdot 16,25 + 7,75 = 85,69 \text{ р.}$$

Таблица 69. Расчет себестоимости строительно-монтажных работ по устройству 100 м² гидроизоляции полов по базовому варианту

Основание и № расценки	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость единицы, руб. — коп.
СНиП IV-5-82, № 11-14	Гидроизоляция оклеечная с применением рубероида на битумной мастике, первый слой	100 м²	1	96—60
	В том числе: основная заработная плата трудоzатраты	руб. чел.-смена	— 5,86	33—40 —
СНиП IV-5-82, № 11-15	Гидроизоляция оклеечная с применением рубероида на битумной мастике, два последующих слоя: 55,8·2 = 111,6	100 м²	1	111—60
	В том числе: основная заработная плата трудоzатраты	руб. чел.-смена	— 6,37	34—60 —
	Итого прямых затрат	руб.	—	208—20
	В том числе: основная заработная плата трудоzатраты	руб. чел.-смена	— 12,23	68—00 —
СН 509-78	Накладные расходы, зависящие от: основной заработной платы	руб.	—	10—20
	68,0·0,15 = 10,2 трудоzемкости работ 12,23·0,6 = 7,34	руб.	—	7—34
	Итого	руб.	—	225—74

Коэффициент изменения срока службы новой гидроизоляции по сравнению с базовым вариантом равен

$$\varphi = \frac{0,3138}{0,2127} = 1,48.$$

Годовой экономический эффект от применения двухслойного армированного стеклохолстом битумно-латексного окрасочного гидроизоляционного покрытия взамен трехслойной оклеечной гидроизоляции рубероидом на битумной мастике составит

$$\Xi = (245,88 \cdot 1,48 - 85,69)100 = 27\,821 \text{ р.}$$

Таблица 70. Расчет себестоимости строительно-монтажных работ по устройству 100 м² гидроизоляции полов по новому варианту

Основание и № расценки	Наименование работ или затрат	Единица измерения	Количество	Сметная стоимость единицы, руб. — коп.
Калькуляция Донецкого Промстройинипроекта	Огрунтовка поверхности раствором битума в сольвенте в один слой	100 м²	1	5—00
	В том числе: основная заработная плата трудоzатраты	руб. чел.-смена	— 0,85	2—50 —
То же	Устройство двухслойного защитного покрытия битумно-латексной композицией	100 м²	1	36—50
	В том числе: основная заработная плата трудоzатраты	руб. чел.-смена	— 1,2	3—72 —
»	Устройство армировки из стеклохолста в один слой	100 м²	1	27—55
	В том числе: основная заработная плата	чел.-смена	4,08	—
	Итого прямых затрат	руб.	—	69—05
	В том числе: основная заработная плата	руб.	—	18—47
СН 509-78	Накладные расходы, зависящие от: основной заработной платы	руб.	—	2—77
	18,47·0,15 = 2,77 трудоzемкости работ 6,13·0,6 = 3,68	руб.	—	3—68
	Итого	руб.	—	75—50

Таблица 71. Расчет капитальных вложений в производственные фонды на 100 м² гидроизоляции полов

Оборудование и механизмы для устройства гидроизоляции	Балансовая стоимость Ц, руб.	Продолжительность работы комплекта в году Н, смены	Гидроизоляция полов					Обоснование (расчет)
			количество смен, необходимое для выполнения работ, M_{Φ_1}	капитальные вложения $\frac{ЦM_{\Phi_1}}{H}$, руб.	количество смен, необходимое для выполнения работ, M_{Φ_2}	капитальные вложения $\frac{ЦM_{\Phi_2}}{H}$, руб.		
Базовый вариант								
Битумно-варочный котел	90	200	3,18	1,43	—	—	$\frac{90 \cdot 3,18}{200} = 1,43$	
Новый вариант								
Битумно-варочный котел, растворосмеситель, передвижная компрессорная станция ЗИФ-55, шестеренчатый насос ШН-100, шланги резиновые, форсунка	3156	200	—	—	1,03	16,25	$\frac{3156 \cdot 1,03}{200} = 16,25$	

Таблица 72. Расчет затрат в сопряженные отрасли, поставляющие материалы для устройства 100 м² гидроизоляции полов

Материалы, применяемые для гидроизоляции пола	Основание для расчета (Руководство по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций)	Единица измерения	Затраты на единицу измерения, руб.		Расход материалов на 100 м ² защищаемой поверхности — Р	Приведенные затраты на 100 м ² защищаемой поверхности — К _{пр} ЕР, руб.
			приведенные удельные капитальные вложения — К _{пр}	приведенные затраты — К _{пр} Е _и		
Базовый вариант						
Рубероид, битумная мастика	Приложение 2, поз. 98	100 м ²	32,40	4,86	336	16—33
	Приложение 2, поз. 31	т	22,00	3,30	1,09	3—60
	Итого...					19—93

Продолжение табл. 72

Материалы, применяемые для гидроизоляции пола	Основание для расчета (Руководство по определению экономической эффективности повышения качества и долговечности строительных конструкций)	Единица измерения	Затраты на единицу измерения, руб.		Расход материалов на 100 м² защищаемой поверхности — Р	Приведенные затраты на 100 м² защищаемой поверхности — К _{пр} ЕР, руб.
			приведенные удельные капитальные вложения — К _{пр}	приведенные затраты — К _{пр} Е _и		
Новый вариант						
Битум строительный	Приложение 2, поз. 31	т	22,00	3,30	0,093	0—31
Сольвент каменноугольный	$K_{\text{пр}} = K_{\text{пр}}^{\text{толуол}} \times \frac{\text{стоимость сольвента}}{\text{стоимость толуола}} = 153 \cdot \frac{125}{120} = 159,12$	т	159,12	23,87	0,093	2—22
Латекс СКС-50п	$K_{\text{пр}} = K_{\text{пр}}^{\text{наирит}} \times \frac{\text{стоимость латекса}}{\text{стоимость наирита}} = 550 \cdot \frac{750}{760} = 544,50$	т	544,50	81,68	0,015	1—23
Стеклохолст	$K_{\text{пр}} = K_{\text{пр}}^{\text{руберонд}} \times \frac{\text{стоимость стеклохолста}}{\text{стоимость рубероида}} = 32,4 \cdot \frac{0,125}{0,16} = 25,31$	100 м²	25,31	3,80	105	3—99
Итого ...						7—75

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалы XXVII съезда КПСС.— М.: Политиздат, 1986.— 352 с.
2. Попченко С. Н. Гидроизоляция сооружений и зданий.— Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1981.— 304 с.
3. Ярмоленко Н. Г., Искра Л. И. Справочник по гидроизоляционным материалам для строительства.— 3-е изд., перераб. и доп.— К.: Будівельник, 1984.— 64 с.
4. Справочник по клеям и клеящим мастикам в строительстве / О. Л. Фиговский, В. В. Козлов, А. Б. Шолохова и др. / Под ред. В. Г. Микульского и О. Л. Фиговского.— М.: Стройиздат, 1984.— 240 с.
5. Карякина М. И., Майорова Н. В., Луговкина Н. В. Лакокрасочные материалы: Технические требования и контроль качества: Справочное пособие.— М.: Химия, 1983.— 336 с.
6. Bruch G., Linder R., Ruffert G. Spritzbeton, Spritzmörtel, Spritzputz.— Köln — Braunsfeld: Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, 1981.— 205 s.
7. Кисина А. М., Куценко В. И. Полимерные кровельные и гидроизоляционные материалы.— Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1983.— 134 с.
8. Бурмистров Г. Н. Кровельные материалы.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1984.— 144 с.
9. Lufsky V. Bitumen und Kunststoffe in der Abdichtung — stechnik.— Berlin: Baumeister, 1981.— 210 s.
10. Покровский В. М. Гидроизоляционные работы: Справочник строителя.— М.: Стройиздат, 1985.— 320 с.
11. Матюхин А. Н., Щепкина Г. Т., Неелов В. А. Теплоизоляционные и гидроизоляционные работы.— М.: Высш. шк., 1986.— 256 с.
12. Сухачев В. П., Каграманов Р. А. Средства малой механизации и вспомогательное оборудование для производства строительно-монтажных работ: Справочник строителя.— М.: Стройиздат, 1981.— 279 с.
13. Караваев В. И., Вулинин Н. И., Каширин В. С. Нормокомплекты для строительно-монтажных работ.— М.: Стройиздат, 1983.— 72 с.
14. Балбачан И. П., Бродский В. Н., Тертбейн А. А. Единая номенклатура средств малой механизации для применения в строительстве.— М.: ЦНИИОМТП Госстроя СССР, 1985.— 118 с.
15. Механизированный инструмент, отделочные машины и vibratory: Каталог.— 3-е изд., перераб. и доп.— М.: ЦНИИТЭстроймаш, 1982.— 380 с.
16. Ручной строительно-монтажный инструмент: Отраслевой каталог.— М.: ЦНИИТЭстроймаш, 1984.— 204 с.
17. Белоусов Е. Д. Технология малярных работ.— М.: Высш. шк., 1985.— 240 с.
18. Бойко М. Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений.— Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1986.— 256 с.
19. Завражин Н. Н. Кровельные работы: Справочник строителя.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1984.— 254 с.
20. Kozeluhá T. Strechy s povlakovými krytinami.— Praha: Nakladatelství technické literatury, 1979.— 250 s.
21. Максимова О. М., Стесин М. С., Тищенко И. И. Машины для отделочных работ: Справочное пособие по строительным машинам.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Стройиздат, 1984.— 224 с.
22. Пфуль Б. Е. Эксплуатация и ремонт средств малой механизации в строительстве: Справочник.— М.: Стройиздат, 1982.— 303 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Указатель отражает весь текст справочника, за исключением предисловия и книжного списка литературы. Ссылки к тексту даны на страницы справочника, где приводятся те или иные термины и раскрываются существенные стороны их смысла. Алфавитное расположение — слово за словом.

- Аббетат 32, 33
- Агрегат малярный СО-154 140, 142
 - окрасочный СО-5А 133, 134
 - СО-74А 134, 135
 - шпаклевочный СО-150 134, 137
 - штукатурно-смесительный СО-57Б 162, 163
 - СО-85А 162, 163
- Агрегат для нанесения горячей битумной мастики АБГР-1 149—152
 - окраски фасадов зданий СО-66А 140, 141
 - СО-92А 134, 136
- Агрегаты для нанесения грунтовок и шпаклевок 110, 120
 - перекачивания битумных мастик СО-119А и СО-120А 151, 152
 - струйной обработки изолируемой поверхности 110
 - окрасочные высокого давления 2600Н и 7000Н 140, 142
 - пневматические 111, 125
 - с отгнанными форсунками 60, 111
- Адгезия покрытия к изолируемой поверхности 16, 19, 185, 199
- Активированная полиэтиленовая пленка 39, 51, 102
- Анионные поверхностно-активные вещества 10, 12
- Антисептики 12, 21, 45, 46
- Антраценовое масло 11, 14
- Армзипт 23
- Армирование покрытия 24, 81, 189, 226
- Армобитоп 39, 48, 97, 190
- Асбест кризотилловый 12, 14, 19, 29
- Асбестовая бумага 25, 42
- Асбидат 12, 17
- Асидол 16, 32, 33, 80
- Асидол-мылонафт 16, 32, 33
- Асфальт горячий 6
 - холодный 6
- Асфальтовая мастика 6
 - смесь 6
 - шпонка 7
- Асфальтомет ВНИИГ-5 170
- Бак краскоагнетательный СО-12А 129
 - СО-13А 129
- Безвоздушный способ нанесения окрасочного гидроизоляционного покрытия 81
- Безосновные рулонные материалы 6, 35, 39
- Безрулонное покрытие 17
- Внестойкость 46
- Витумизация 215
- Витуминозные материалы 6, 17
- Витуминолы 12
- Витумно-каучуковые мастики 12
- Витумно-латексная композиция (БЛК) 17, 87
- Витумно-латексно-кукерсольная мастика 17
- Витумно-наиритовая композиция (БНК) 17, 87
- Витумно-полимерная композиция БИПЭ 17
- Витумно-полимерное вяжущее 38, 39, 46, 48
- Витумно-полимерные герметики 24
 - эмульсии (ЭГИК-У) 16, 85
- Витумно-резиновое вяжущее 38, 39, 44, 45
- Витумные и пековые материалы 6—22
- Витумы искусственные нефтяные 6
 - природные 6
 - нефтяные дорожные вязкие 7—10, 21
- жидкие 7, 10
- изоляционные 7, 9
- кровельные покровные 7
- пропиточные 7, 8, 36, 40, 42, 49
- пластбит 7, 10
- строительные 7, 8, 18, 21
- разжиженные 6
- сланцевые 6
- Битэп 12, 17
- Бризол 38, 47
- Бутепрол 23
- Бутилкаучук 19, 20, 28, 30, 39, 49, 88
- Бутилкор — С 50, 99
- Быстрораспадающаяся битумно-полимерная эмульсия (ББЭ) 16, 85
- Влажность изолируемой поверхности 83
 - древесных опилок и муки 12
 - наполнителя волокнистого 12
 - пылевидного 12
- Влажностной режим изолируемых помещений 184, 218
- Водонепроницаемость 46
- Водонерастворимые сланцевые фенолы 12
- Водоустойчивость 17
- Воздухоагрегаторы 121
- Воздухоочиститель СО-15Б 128
- Волокнистые наполнители 12, 14, 65
- Вулканизующая добавка 18
- Высушивание покрытия «до отлипа» 83
- Высшие алифатические амины 12
- Высшие карбоновые кислоты 12
- Гэлан 23
- Гербициды 13
- Гермабутил 30
- Герметизация стыков 16
 - швов 16
- Герметик тиколовый 25
 - АМ-0,5 25
 - Гидром-2 24
 - КМ-0,5 24
 - У-30МЭС-0,5 24, 25
 - У-30М 26, 89
 - УТ-31 26, 89
- Герметики бутылкаучуковые 23
 - кремнийорганические мастичные 23
 - наиритовые 23
 - полимерные и битумно-полимерные 24
 - полисульфидные 23
 - тиколовые 22, 24—26, 89
- Гибкость мастики 13
- Гидробутил 50
- Гидроизол 17, 37, 42
- Гидроизоляционные материалы 6
 - жесткие штукатурные 6, 34, 54, 75, 94
 - горячие асфальтовые 6
 - полимерцементные 6
 - холодные асфальтовые 6
 - цементные 6, 31, 49
 - листовые и штучные 35—53
 - металлические 6, 39, 105
 - минеральные 6
 - на полимерной основе 22—31
 - оклеечные и монтируемые 6
 - битуминозные 6
 - битумно-полимерные 6
 - битумные 6, 35, 54, 75, 95
 - полимерные 6
 - приклеиваемые горячими мастиками 6, 54, 85, 94

— — — клеями 6
 — — — холодными мастиками 6
 — — — рулонные без основы 6
 — — — с основой из картона 6
 — — — из стекловолокна 6
 — — — из фольги 6
 — — — окрасочные и мастичные 6
 — — — без армирования 6
 — — — битумно-полимерные 6
 — — — битумно-резинные 6
 — — — битумные горячие 6
 — — — холодные 6
 — — — полимерные 6
 — — — полимерцементные 6
 — — — с армированием тканями стеклян-
 ными 6, 12, 24, 68, 81
 — — — хлорвиниловыми 6
 Гидроизоляционный материал с полиизо-
 бутиленом (ГМП) 39
 Гидроизоляция асфальтовая 91
 — литая 54
 — монтируемая 94
 — оклеечная 54, 220
 — окрасочная и монтируемая 54, 79, 220
 — стеклоцементная 33
 — цементная 91
 — штукатурная 54, 57, 75, 94, 220
 Гидропескоструйный аппарат 117
 Гидростатический напор 27, 46
 Гидростеклоизол 37
 Гидрофобизация в летних условиях 23, 84,
 213
 — в зимних условиях 84
 Гидрофобизирующие жидкости (ГКЖ) 24
 Гидрофобные поверхностно-активные веще-
 ства 32
 Горелки инфракрасного излучения 178
 Горячая мастика битумная кровельная
 (МБК) 13
 — — дегтевая кровельная (МДК) 14
 Грунтовка изолируемой поверхности 16, 75
 Гудрокам 11
 Гудрон 11
 Дегтевые материалы 6, 11, 39, 41, 79
 Дегтевые рулонные материалы 14, 39
 Деструкция биологическая 196
 — механическая 196
 — окислительная 196
 — термическая 196
 Дефекты и повреждения гидроизоляции,
 способы их обнаружения и устранения
 198—217
 Диспергатор для малярных составов СО-128
 148
 Добавки антисептирующие 13
 — пластифицирующие (ПАВ) 16, 32
 — повышающие водонепроницаемость це-
 ментно-песчаной гидроизоляции 32
 Долговечность гидроизоляции 185
 Жидкие битумы, густеющие со средней
 скоростью 9
 — — медленногустеющие 10
 Жировой гудрон 12
 Закономерности износа и ремонтная диаг-
 ностика технического состояния гидроизо-
 ляции 194—198
 Затирка поверхности 84
 Затирочные машины 168
 Известняковый порошок 12
 Износ гидроизоляции моральный 194
 — — физический 194
 Изол 17, 38, 46
 Инфракрасные излучатели 60
 Испытание на сцепление 7
 Калорифер 84
 Каменноугольная смола 11
 Каннфоль сосновая 19
 Карбонизация 213
 Катнонные поверхностно-активные веще-
 ства 12
 Каучук хлоропреновый 18, 87, 88
 — этиленпропиленовый 17, 31, 49

Кислотоупорные замазки 35
 Класс битумов 10
 — шероховатости изолируемой поверхности
 75
 Клей БКНМ 99
 — БЦС-П 89
 — К — 50 89
 — 88Н 89
 Коллоидный полимерцементный раствор
 (КПЦР) 34
 — цементный раствор (КЦР) 34
 Компаунды 23
 Композиции эпоксидно-каучуковые 23, 52
 Компрессорная форсунка 111
 Компрессоры диафрагменные СО-45А и
 СО-45Б 125
 Контроль влажности изолируемой поверх-
 ности 78
 Коррозионные повреждения строительных
 элементов 6
 Коррозия гидроизоляции 195
 Краска битумно-полимерная 17
 — эпоксидная 22
 Краски силикатные 31, 34, 35
 Краскопульт электрический СО-61 139
 Краскораспылители ручные пневматиче-
 ские СО-71А и СО-71Б 131
 Краскораспылитель ручной пневматиче-
 ский низкого давления СО-44А 131
 — — СО-6Б 129
 — — СО-19Б 131
 Кремнийорганические жидкости 33
 Круги шлифовальные 120
 Ксенол 20
 Кукерольный лак 12
 Лак битумный 100
 — кукероль 17
 — ХСПЗ 27
 Лакокрасочные покрытия армированные 79
 Латекс дивинилстирольный 16
 — синтетический 16
 — хлоропреновый 16
 Листовые и штучные гидроизоляционные
 материалы 35—53
 Листы ПСГ 49
 Марка битума 7—9
 — латекса 16—18
 — эмульсии 16
 Мастика асбистаг 12, 16, 17
 — БАЭМ 15
 — битумная кровельная горячая (МБК-Г)
 12, 97
 — — горячая непластифицированная
 (МББГ) 20, 91
 — — пластифицированная (МББП — Ли-
 ло) 20, 91
 — битумно-каучуковая 12
 — битумно-латексно-кукерольная (БЛК)
 17
 — битумно-полимерная холодная «Гиссар»
 18, 86
 — битумно-резиновая изоляционная (МБР)
 21
 — БИСХА 15
 — бутылкаучуковая КЗХ-2 28, 90
 — — КЗХ-40 28, 90
 — — УПБ-1 28, 90
 — — ЦПЛ-2 24
 — — холодная (МБК) 20, 30, 98
 — герметизирующая Гермабутил 91
 — — нетвердеющая строительная 31
 — ировелит вулканизующая гидроизо-
 ляционная (МКВГ) 28, 86
 — — кровельная (МКВК) 27, 86
 — на основе дивинилстирольного термо-
 эластопласта ТЭП 24
 — полиизобутиленовая строительная
 УМС-50 24
 — силиконовая однокомпонентная эласто-
 сил 11-06 25
 — тиоколовая двухкомпонентная АМ-0,5
 24, 25

— — — ГС-1 25
 — — — КВ-0,5 24
 — — — У-30М 25, 26, 89
 — — — КМ-0,5 24
 — — — однокомпонентная 51-УТО-40 25
 — — — 51-УТО-43 25
 — — — хамаст ИИ-20 15
 Мастики битумно-бутилкаучуковые 20
 — модифицированные эпоксидные 23
 — фенолформальдегидные 23
 — фурановые 23
 Мастичные гидроизоляционные покрытия
 армированные стекломатериалами 12
 Материал ГМП 39, 48
 — ОКП-ПС 50, 100
 Машина для наклеивания рулонных мате-
 риалов СО-99А 170
 — — иаклейки наплаваемого рубероида
 СО-121А 177
 — — нанесения битумных мастик СО-122А
 148
 — — очистки и перемотки рулонных гидро-
 изоляционных материалов СО-98А 172
 — — приготовления и подачи жестких рас-
 творов СО-126 164
 — — сушки основания гидроизоляции
 СО-107 173
 — — удаления воды с основания СО-106А
 174
 — — конструкции треста Вильнюсстрой 177
 — СО-100А 149
 Машины для скалывания бетона 112
 Металлические гидроизоляционные мате-
 риалы 39
 Металлоизол 39
 Метод наплавления инфракрасными излу-
 чателями 61
 — — огневыми форсунами 61
 Механическая прочность покрытия 16
 Меченые атомы 211
 Мешалка для окрасочных составов СО-11
 146
 — — — СО-140 147
 — СО-137 147
 Модификаторы 23
 Модификация эпоксидных гидроизоляцион-
 ных составов 12
 Монобитэп 39, 49
 Мылонафт 32
 Мягчитель 18
 Набырыз рубленого стекловолокна 16
 — цементно-латексной суспензии 16
 Надежность гидроизоляции 17, 183
 Наплаваемый рубероид 39, 49, 66, 68
 Наполнители волокнистые 12, 14, 65, 93
 — древесные 15
 — пылевидные 12, 14, 46, 65, 81
 Натрий кремнефтористый 13
 Неозон «Д» 18, 88
 Нормоконтакты для выполнения гидро-
 изоляционных работ 60
 Обезжиривание поверхности 76
 Обеспыливание поверхности 75
 Оклеивание гидроизоляции 94—105
 — и монтируемая гидроизоляция 94—105
 Окрасочная и мастичная гидроизоляция
 79—91
 Омыленный древесный пек 33
 Органическое вяжущее 11, 14
 Органические растворители 6, 53
 Отвердитель 18
 Очистка поверхности 61, 75, 89
 Пароизоляция 16
 Паста битумно-эмульсионная 15, 61
 — бутылкаучуковая 99
 Пек каменноугольный высокотемператур-
 ный 6, 11, 14, 106
 — — жидкий 11
 — — среднетемпературный 11
 — — твердый 11
 Пековый дистиллят 12
 Пенообразователь ВС 33

— ОС 33
 Пергамин 14, 36, 42
 Пескоструйные аппараты 114—116
 Пескометные аппараты 118
 Пластбит 7
 Пленка поливинилхлоридная пластифици-
 рованная техническая 52
 — полиизобутиленовая 49
 — полиэтиленовая 50
 Пневмобетонирование 84, 112
 Поверхностная гидрофобизация 23
 Поверхностно-активные вещества (ПАВ)
 анионные 10
 — — катнонные 10
 Поливинилхлоридная пленка 52
 Полиизобутилен 19, 39, 49, 50, 62, 95
 Полиизобутиленовая пленка УП-50 49
 Полимербетоны 23
 Полимеррастворы полиэфирные 23
 — фурановые 23
 — эпоксидные 23
 Полнэтилен 17, 26, 49, 56, 62
 Полиэтиленовая пленка активированная 51
 Полнэтиленовые листы с анкерными ребра-
 ми 51
 — экраны 22
 Полиэфирные стеклопластики 22
 Полуавтоматическая сварочная машина
 ПСМ-1 181
 Послойное нанесение окрасочного состава
 81
 — — покровного состава 81
 Природные воздействия 218
 Прогрев изолируемой поверхности 61
 Промышленный пылесос ПО-11М 120
 Противостаритель 18
 Профилированный полнэтилен 52
 Пылевидные наполнители 12
 Разжижение битумов органическими рас-
 творителями 6
 Разрушение гидроизоляции 194
 Распылители для нанесения шпаклевки
 СО-123 и СО-123А 132
 Растворонасосные установки 161
 Растворосмеситель передвижной с откид-
 ными лопастями СО-23В 159
 — СО-26В 159
 — СО-46Б 160
 Растяжимость при 0 °С 8
 — при 25 °С 8
 Резиновая крошка 18
 Релин — полиизобутиленово-битумный ли-
 нолеум 48
 Рубероид 13, 40
 Рулонные гидроизоляционные покрытия 12
 — материалы безосновные 39
 — — дегтевые 39
 — — на основе картона битумные 39
 — — наплаваемые 39
 — — стекловолокнистой основе 39
 — — основные безпокровные 39
 — — с применением фольги 39
 Ручное устройство РЭСУ-500А 180
 — — экструзионное сварочное устройство
 РЭСУ-500 179
 Ручные шлифовальные пневматические ма-
 шины 119
 — — электрические машины 119
 Сера техническая 18, 88
 Силикатизация 213
 Силкатные краски 35
 Синтетические жирные кислоты 12
 Сланцевое масло 12
 Сланцевые водонерастворимые фенолы 11
 Смеситель СО-129 147
 Смола инден-кумароновая 19
 — каменноугольная 11
 Смолизация 214
 Смоли карбамидные 23
 — полиамидные 23
 — полиэфирные 22
 — фенолформальдегидные 23

— Фурановые 22	вым способом 177
Содержание наполнителя волокнистого 13	— ПЭСУ-2000 181
— — комбинированного 13	— УПТР-2Т 153
— пылевидного 13	Установки безвоздушного распыления
Состав эпоксидно-сланцевый 23	ВИЗА-1, УБРХ-1М и Факел 3 143
Сплавы битумов 6, 12	— битумонасосные для подачи и нанесения
Способ нагнетания — битумизация 214	горячих битумных составов 150
— — смоллизация 214	— для приема, хранения и выдачи раство-
— — силикатизация 214	ров типа УПТР 154
— — цементация 214	— насосные битумокрасконагнетательные с
Способ обнаружения дефектов визуальный 211	распылителями 149
— — — контактный 200	— пневматические битумокрасконагнета-
— — — оптико-электронный 199	тельные 149
— — — с помощью меченых атомов 211	— пневматического распыления 110
Средства малой механизации 58	— «Пневмобетон» 167
Стабилизатор 18	— СБ-67Б-1 и СБ-67Б-2 165
Старение гидронзоляции 194	Устройство безрулонной гидронзоляции 18
Старин 18	— для разогрева рубероида СО-141 175
Стеклобит 39	— раскатки и прикатки рулонных мате-
Стеклооснова 35, 46	риалов СО-108А 175
Стеклорубероид 37, 44	— гидронзоляция 54—109
Стеклосетка 44	— — внутренней поверхности резервуаров
Стеклоткань 48	для питьевой воды 83
Стеклохолст 48	— гидронзоляционного покрытия 7
Степень допустимого увлажнения огражда-	— мастичных покрытий 20
ющих конструкций 184, 218	— окрасочных покрытий 84
Стяжка цементно-песчаным раствором 86	— рулонных покрытий 20
Сульфитно-дрожжевая бражка (СДБ) 16	Фанзол 23
Сушильные установки радиационного типа 124	Фольга алюминиевая 39
Сушка грунтового слоя 81	— медная 39
— естественная 90	— нагартованная 46
— изолируемой поверхности 61	— озоженная 46
— искусственная 90	— тонкая рифленая 44
— окрасочного слоя 81	Фольгобитэп 49
— поверхности 61, 64, 67, 75	Фольгонзол 38, 45
— шпаклевочного слоя 81	Флюатирование 213
Сцепление жидких битумов с мрамором 10	Форсушки бескомпрессорные 111
— — с песком 10	— компрессорные 111
Температура воспламенения 9	— пневматические 88
— вспышки 8	Фтористый натрий 13
— размягчения 8, 13, 14, 21, 40, 43	Хамаст 12
Температурные воздействия на гидронзо-	Хлопковый гудрон 12
ляцию 218	Хлористый кальций 16
Теплостойкость мастик 13	Хлорсульфированный полиэтилен (ХСПЭ) 26, 85
Термопластичный рулонный материал 49, 52	Цемент кислотоупорный 35
Термоэластопласти 23	Цемент-пушка СБ-117 165, 213
Тесто глиняное 15	Цементно-латексная композиция (ЦЛК) 34
— известковое 15	— суспензия 16
— — КМ-0,5 24	Чеканка трещины 216
— — У-30МЭС-5 24	Шероховатость поверхности 75
Тиурам 18, 88	Шлифовальные круги 120
Толуол 18, 20, 86	Шпалопротиточное масло 11
Толь-кожа 39	Штукатурная гидроизоляция 91—94
— гидроизоляционный 36, 42	— — асфальтовая 91
— кровельный 36, 41	— — горячая 91
Торкрет-бетон 23	— — торкретная 92
Торкретирование 84, 112	— — холодная 91
Трещиностойкость покрытия 8, 27, 34, 79	— — цементная 92
— изолируемой конструкции 184, 218	Экарбит 39, 97
Универсальные машинки для скалывания	Экраны полиэтиленовые 22
бетона 112	Эластм 16
Уплотнение деформационных швов 7	Эластобит 39, 97
Усадочные трещины 17	Эластичность 7, 26, 47
Условная вязкость 9	Эмаль ХСПЭ 27
Установка безвоздушного распыления 111	Эмульбит 16
— битумонасосная 111	Эмульгатор 6, 16, 33, 34, 80, 84
— для нанесения жидкой шпаклевки	Эмульгирование битумов 6
СО-21А 153	Эмульсия базовая 17
— — — малярных составов СО-169 142	— гидроизоляционная 16
— — — приемки, перемешивания и транспор-	— кровельная (улучшенная) 16
тирования цементно-песчаного раствора	Эпоксидная краска 22
КУШР — 2,7 153	Эпоксидно-дегтевые составы 12
— компрессорная передвижная для маляр-	Эпоксидно-камениугольное покрытие 11
ных работ СО-7Б 125	Эпоксидно-каучуковые композиции 23, 52
— конструкции ЦНИИОМТП для наклеи-	Эпоксидно-сланцевый состав 23
вания наплавленного рубероида безогне-	Эпоксидные мастики 23, 82, 100

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Гидроизоляционные материалы	6
Битумные и пековые материалы	22
Материалы на полимерной основе	31
Минеральные гидроизоляционные материалы	35
Листовые и штучные гидроизоляционные материалы	35
Устройство гидроизоляции	54
Организация гидроизоляционных работ	55
Технологические комплекты (нормокомплекты) для производства гидроизоляционных работ	62
Подготовка оснований	75
Окрасочная и мастичная гидроизоляция	79
Штукатурная гидроизоляция	91
Оклеенная и монтируемая гидроизоляция	94
Контроль качества и приемка гидроизоляционных работ	105
Механизация гидроизоляционных работ	110
Подготовка поверхностей строительных конструкций	111
Оборудование для окрасочной и мастичной гидроизоляции	125
Оборудование для штукатурной гидроизоляции	152
Оборудование для оклеенной и монтируемой гидроизоляции	170
Техническая эксплуатация, ремонт и восстановление гидроизоляции	183
Правила эксплуатации и сроки службы гидроизоляции	184
Закономерности износа и ремонтная диагностика технического состояния гидроизоляции	194
Дефекты и повреждения гидроизоляции, способы их обнаружения и устранения	193
Эффективность применения различных видов гидроизоляции	218
Основные принципы выбора эффективной гидроизоляции	218
Гидроизоляция подземных частей зданий и сооружений	234
Гидроизоляция наземных частей зданий и сооружений	246
Расчет экономической эффективности применения гидроизоляции	252
Список литературы	258
Предметный указатель	259